منشورات
معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
سلسلة ج. المجلد ٧٦

منشورات

معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية

يصدرها

فــؤاد ســـزكين

سلسلة ج

عيون التراث

المجلد ٧٦

تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن

طبع بالتصوير

عن مخطوطة فاتح٣٣٨٦

مكتبة السليمانية في استانبول

تحديد نهايات الأماكن

لتصحيح مسافات المساكن

لأبي الريحان محمد بن أحمد

البيـروني

(توفي ٤٤٠هـ/ ١٠٤٨م)

يصدره

فؤاد سـزكين

بالتعاون مع

فابيان كايس

١٤٣١هـ - ٢٠١٠م

معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية

في إطار جامعة فرانكفورت - جمهورية ألمانيا الاتحادية

طبع في مطبعة شتراوس في مورلنباخ - ألمانيا

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الناشر

إن طبعتنا التصويرية هذه تقدم المخطوطة الوحيدة المحفوظة من كتاب "تحديد نهايات الأماكن" المخصص للجغرافيا الرياضية، من تأليف العالم الموسوعي أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني (ولد ٣٦٢هـ/٩٧٢م، وتوفي ٤٤٠هـ/١٠٤٨م).[١]

وكان أول من عرّف بوجودها أوسكار رَشر[٢] سنة ١٩١٦م. بعد ذلك بأربع عشرة سنة قدم هلموت ريتر وصفاً للمخطوطة نفسها وأعرب عن أمله في "أن يعتني بها أحد المختصين".[٣] فلم يمض على ذلك أكثر من ثلاث سنوات حتى قام زكي وليدي طوقان بترجمة بعض صفحات المخطوطة إلى الألمانية وإيصالها إلى جمهور المختصين في إطار مقالته "الإسلام وعلم الجغرافيا".[٤]

لقد تعرف ماكس كراوزه على هذه المخطوطة لكتاب البيروني منذ عمله في فهرسة أقسام كبيرة من المخطوطات العربية من مجالي الرياضيات وعلم الفلك في مكتبات استانبول[٥] سنة ١٩٣٣/١٩٣٤م. وهو يوردها في كتابه اللاحق حول البيروني سنة ١٩٤٢م على أنها الكتاب الوحيد المتبقي من كتب البيروني المنفردة في التحديد الجغرافي للأماكن.[٦]

ولم ينقطع ظهور اهتمام المستشرقين مراراً وتكراراً بهذا الكتاب، سواء إثر تعرفهم على المخطوطة أو على أجزاء مطبوعة من الكتاب.[٧] والمخطوطة متاحة للقارئ منذ سنة ١٩٦٢م في نشرتين.[٨] وجاءت بالإضافة إلى ذلك ترجمات إلى اللغة الروسية،[٩] والإنكليزية،[١٠] والفارسية،[١١] ثم شرح للكتاب.[١٢]

بيد أن معالجات الكتاب حتى الآن قد اقتصرت إلى حد بعيد على نواحٍ تهم منطلقات الجغرافيا البشرية والجيولوجية بشكل خاص. أما أهمية هذا الكتاب لتاريخ الجغرافيا الرياضية فلم يكد يتعرض لها أحد. إن السبب في ذلك هو في رأيي أن مكانة الإنجاز الذي قام به البيروني في هذا الكتاب الذي حفظ لنا لحسن

الحظ لا يكاد يمكن وضعها في إطار سير التطور التاريخي لهذا الفرع لأنه لم يكن هناك بعد عرض تاريخي عالمي للفرع نفسه.

إن مرحلة تطور عالية نوعاً ما من الاشتغال في تحديد الأماكن في العالم الإسلامي قادت البيروني إلى أن يعالج بالتفصيل مسائل هامة من مسائل الجغرافيا الرياضية في عديد من الرسائل التي لا نعرف سوى عناوينها وأخيراً في كتابه "تحديد نهايات الأماكن" المقدم هنا. أما كونه بذلك قد صنع الكتاب الأساسي، لا بل الكتاب الوحيد المعروف لنا الخاص بهذا الموضوع على الإطلاق، فأمر لم يكن يعيه وما كان له ليفكر به.

في سنة ١٩٢٣م، أي في زمن كانت فيه المصادر العربية متاحة بدرجة أقل من الوضع اليوم، عبر كارل شُوِيْ عن إعجابه بعروض البيروني لمسألة تحديد الأطوال الجغرافية في كتابه المرجعي في علم الفلك "القانون المسعودي" بقوله إنه لم يجد "مثلها في أي من الأزياج العربية الأخرى".

إن التطور حتى الوصول إلى القرار باستبدال الطريقة الموروثة عن الثقافات الأقدم لاستخراج فروق الأطوال بواسطة مراقبة خسوفات القمر[١٣] لا يمكن متابعته حالياً. فإن مقالات البيروني الأقدم مفقودة مع الأسف. لكنه يجوز التخمين بأن اكتشاف حساب الجيب في المثلثات الكروية على يد أبي الوفاء البوزجاني وأبي نصر بن عراق وأبي حامد الخجندي حوالى نهاية القرن ٤هـ/ ١٠م قد أدى إلى تلك الخطوة. فلقد كان البيروني هو من جمع إنجازات أساتذته هؤلاء المذكورين في مجال حساب المثلثات الكروية في كتابه "مقاليد علم الهيئة" وطورها إلى فرع علمي مستقل بذاته.[١٤]

في كتابه "تحديد نهايات الأماكن" المقدم هنا[١٥] يبين أنه يسعى إلى هدفين عام وخاص. يكون أولهما في الإبانة عن طريق واضح يمكن بواسطته التصحيح للأطوال والعروض الجغرافية للأماكن ومعرفة أبعادها وسموت بعضها من بعض.[١٦] وهدفه الخاص هو استخراج إحداثيات غزنة (حيث كان البيروني آنذاك يسكن ويشتغل)

وتعيين كل المواقع الأخرى بالنسبة لها. ويبدأ بتحديد العروض أولاً. في هذا الفصل نجد أول عرض منهجي لطرق استخراج العروض التي كانت معروفة حتى ذلك الزمن ولما تقتضيه من الوسائل.[١٧]

أما في معالجته الأكثر تفصيلاً بكثير لمسألة استخراج الأطوال فيقدم البيروني معلومات على غاية الأهمية في هذا الموضوع، مع إبراز نقاط الضعف في الطريقتين اللتين كانتا معروفتين أو مستخدمتين عند الإغريق والهنود وأسلافه العرب من خلال تقدير البعد بين نقطتين أو بواسطة حساب يعتمد فرق الزمن لدى حصول كسوفات القمر المرصودة في مكانين مختلفين.[١٨]

في الفصل الذي عنوانه "القول على تحصيل المسافات والأطوال والعروض بعضها من بعض"[١٩] يبين البيروني الأشياء التي تحدد ما يهدف إليه:[٢٠] "إن هذه أربعة أشياء مشتركة بين كل بلدين: عرضاهما وما بينهما في الطول والبعد. فمهما كان منها ثلاثة معلومة، أمكن في بعضها معرفة الرابع. وهي ثلاثة اقترانات، أولها العرضان مع ما بين الطولين وينتج منه معرفة البعد، [...] وثانيها العرضان مع البعد، وينتج منه معرفة ما بين الطولين. وثالثها البعد وما بين الطولين وأحد العرضين، وينتج منه معرفة العرض الآخر. وهذان هما الغرضان فيما نجري إليه منذ أول الأمر." وبعد أن يشرح هذه الاقترانات يقول إن ما يعنيه منها أولاً هما النوعان الأخيران.

من خلال الطرق والإرشادات التي يقدمها البيروني في "تحديد نهايات الأماكن" وفي "القانون المسعودي" الذي يصدر كذلك في هذه السلسلة التصويرية، يظهر البيروني في تاريخ الجغرافيا الرياضية كأول من اشتغل في تحديد الأماكن فعلاً بقواعد حساب المثلثات الكروية واستخرج درجات الأطوال والعروض لأماكن واقعة على مسافة تزيد على ٢٠٠٠كم بناء على عمله الخاص، بدون أن يعتمد على أخبار غيره أو سجلات المسافات. إن الإحداثيات التي استخرجها بين غزنة وبغداد هي أول إحداثيات تقارب مع انحرافات طفيفة عن القيم الحالية. فالانحرافات الخاصة

بدرجات الطول تتراوح ما بين ٦ دقائق و ٤٥ دقيقة. فلم يشهد علم الجغرافيا نتائج أحسن منها لتلك الأمكنة سوى ربما في القرن التاسع عشر أو العشرين الميلاديين.

إن المخطوطة الوحيدة الباقية من كتاب تحديد نهايات الأماكن محفوظة تحت رقم ٣٣٨٦في مكتبة السلطان فاتح في استانبول. وهي على عكس تخمينات سابقة ليست بخط المؤلف ولكنها استنسخت زمن حياته.

فيسرني أن أتمكن من وضع هذه المخطوطة بهذه الطبعة التصويرية في متناول القارئ.

وأعرب عن شكري القلبي لإدارة مكتبة السليمانية في استانبول على إتاحتها فلم المخطوطة للطباعة (بالمسح الرقمي).

والله ولي التوفيق،

فؤاد سـزكين　　　فرانكفورت في ١٤٣١/٦/١٧هـ

[1] انظر ف. سزكين، "تاريخ التراث العربي" (الأصل الألماني)، ج٥، ليدن ١٩٧٤م، ص٣٧٥-٣٨٣؛ج٦، ١٩٧٨م، ص٢٦١-٢٧٦؛ ج٧، ١٩٧٩م، ص١٨٨-١٩٢، ٢٨٨-٢٩٢؛ ج١٠، فرانكفورت ٢٠٠٠م، ص١٥٤-١٦١.

[2] *Über arabische Manuskripte in der Lāleli-Moschee. (Nebst einigen anderen unbeschriebenen arabischen Codices)*, in: Le Monde Oriental (Uppsala) 7 (1913) S. 97-136, bes. S. 127 (Nachdruck in: *Beiträge zur Erschließung der arabischen Handschriften in Istanbul und Anatolien*, Frankfurt, Bd. I, 1986, S. 266-305, bes. S. 296).

[3] In: Der Islam (Berlin) 19 (1931) S. 54.

[4] In: Geographische Zeitschrift (Leipzig, Berlin) 40 (1934) S. 361-372, bes. S. 370-371 (طبعة معادة، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، فرانكفورت ١٩٩٢م، الجغرافيا الإسلامية، ج٢٨، ص ٢٦٧- ٣٧٨، خصوصاً ص ٢٧٦- ٢٧٧).

[5] *Stanbuler Handschriften islamischer Mathematiker*, In: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik (Stuttgart), Abteilung B, 3 (1936) S. 437-532, bes. S. 480 (Nachdruck in: Beiträge zur Erschließung der arabischen Handschriften in Istanbul und Anatolien, a.a.O, Bd. II, S. 683-778, bes. S. 726).

[6] *Al-Bīrūnī. Ein iranischer Forscher des Mittelalters*, in: Der Islam 26 (1942) S. 1-15, bes. S. 8-9 (إعادة طبع في: الرياضيات الإسلامية والفلك الإسلامي، فرانكفورت، ١٩٩٨م، ج٣٦، ص ١-١٥، خاصة ص ٨-٩).

[7] مثلاً F. Krenkow, *Abu'r Raihân al-Bêrûnî*, in: Islamic Culture (Hyderabad) 6 (1932) S. 528-534 (إعادة طبع في: الرياضيات الإسلامية والفلك الإسلامي، فرانكفورت، ١٩٩٨م، ج٣٥، ص ٣١٢-٣٢٠); A.Z.V. Togan, *Bīrūnī*'s Picture of the World (صفة المعمورة عند البيروني)، Memoirs of the Archeological Survey of India No. 53), Calcutta 1941 (إعادة طبع في: الجغرافيا الإسلامية، ج١٨، فرانكفورت ١٩٩٢م، ص ٢٦٩-٤٢٤، خصوصا ص ٣٦٥- ٣٧٨); F. Krenkow, *Bêrûnî and the Ms. Sultan Fātiḥ No. 3386*, in: *Al Bīrūnī Commemoration Volume*, Calcutta 1951, S. 195-208; I. Kraškovskij, *Arabskaja geograficeskaja literatura*, Moskau 1957, S. 249f. (ترجمة عربية من عمل ص. ع. هاشم تحت العنوان: تاريخ الأدب الجغرافي العربي"، القاهرة ١٩٦٣م، ص ٢٥٣); J.H. Kramers, *Al-Biruni's Determination of Geographical Longitude by Measuring the Distances*, in: *Al Bīrūnī Commemoration Volume*, S. 177-193, bes. S. 190-193.

[8] Ed. M. aṭ-Ṭanǧī, Ankara 1960; P. Bulgakov und I. Aḥmad, Kairo 1962 (إعادة طبع في: الجغرافيا الإسلامية، ج٢٥، فرانكفورت ١٩٩٢م).

[9] P. Bulgakov, Taschkent 1966.

[10] Jamil Ali, *The Determination of the Coordinates of Positions for the Correction of Distances between Cities. A Translation of al-Biruni's Kitāb Taḥdīd Nihāyāt al-Amākin Litaṣḥīḥ Masāfāt al-Masākin*, Beirut 1967 (إعادة طبع في: الجغرافيا الإسلامية، ج٢٦، فرانكفورت ١٩٩٢م).

[11] A. Aran, Teheran 1352 H.š.

[12] E.S. Kennedy, *A Commentary upon al-Bīrūnī's Kitāb Taḥdīd al-amākin. An*

11th Century Treatise on Mathematical Geography, Beirut 1973 (إعادة طبع في: الجغرافيا الإسلامية، ج٢٧، فرانكفورت ١٩٩٢م).

[١٣] C. Schoy: *Aus der astronomischen Geographie der Araber. Originalstudien aus Al-Qânûn al-Mas 'ûdî des arabischen Astronomen Muḥ. b. Aḥmed Abû l-Rîḥân al-Bîrûnî (973-1048)*, in: Isis 5 (1923) S. 51-74, bes. S. 52 (إعادة طبع في: الجغرافيا الإسلامية، ج١٨، فرانكفورت ١٩٩٢م، ص ٢١٦– ٢٣٩، خصوصا ص ٢٥٠).

[١٤] انظر ف. سزكين، "تاريخ التراث العربي" (الأصل الألماني)، ج ٦، ص ٢٦٦– ٢٦٧.

[١٥] ص ٤٥ وما يليها في هذه الطبعة = ص ٦٢، س ٢ في نشرة بولجاكوف/أحمد.

[١٦] انظر ف. سزكين، "تاريخ التراث العربي" (الأصل الألماني)، ج ١٠، ص ١٥٦.

[١٧] ص ٤٦- ٧٦ وما يليها في هذه الطبعة = ص ٦٣- ٨٧ في نشرة بولجاكوف/أحمد.

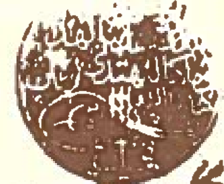
[١٨] انظر فيما يلي، ص ١٦١ وما يليها، وقارن ف. سزكين، نفس المرجع.

[١٩] انظر فيما يلي، ص ٢٤٩، وقارن ف. سزكين، نفس المرجع.

[٢٠] انظر فيما يلى، ص ٢٥٩ وما يليها، وقارن ف. سزكين، نفس المرجع، ص ١٥٧.

فهرس الكتاب

اوراق
عدد
٢٠٩



كتاب ابي الريحان محمد بن احمد البيروني
في تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات
المساكن. وخطه

لمحمود بن العسم

١

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الفقيه ابو ... محمد بن احمد ... في حد بعد ما بين
الاماكن لتبيين مسافات البيسات ذكره
لما كانت العقول محتاجة الى الاستمداد والنفوس غير مستغنية عن
الاسترفاد فالخلق ان اعرضوا لخطر بالبال من استنباط فن او لكال
على الشيع لمكتسبا ما مله اباه ليسر بال السها ويكتسب برضاه به محاسن
الذوات والبقا فهو القائم بمعظم الاخلاق والجائز منه الفضل بالاضافة
والاطلاق وان الاكاد اصدق موضوعات اصحاب صناعة الاحكام
في الابواب وتبدا اثر الكواكب لما بينها والوقفها وجريان الاحوال في
العالم باسره بحسبها اذ انطبقت الى الهازما ما وقد تشكلوا في افطاره
بشكل الجهل وتناهوا به وعادوا ذوي الفضل واوقعوا بمن انسر بعلم
وساموه انواع الظلم والضيم ثم اطغوا وان كانت الامة لا تجتمع على
ضلالة على استحسان اقبح الاخلاق واضرها بالكل التي معظمها

الطمع لا على وجهه فلا ترى فيهم الا يدا ممتدة لا تستنكف
عن دناءة ولا ترجع الى حياء وانفة قد ركبوا مركبا لنا نس فيه وانتهز
وا الفرص في الارذ باد منه حتى جرهم ذلك الى ان عادوا العلوم وا
حقوا واخذ منها ما لمفرط منهم ينسبها الى الضلال لبغضها الى امثاله
من الجهال ويسمها بسمة الالحاد ليفتح لنفسه باب التدمير على اصحابها
فيجعل حاله بانقراضهم وانمحا فنائها والجافي منهم المتلقب بالانصاف يستمع
لها استماع معاند يرجع في عقباه الى نبذ انه الاول ويظهر الحكمة البالغة
في قوله فيما المنفعة فيها جهلا منه بفضيلة الانسان على سائر الحيوان وانها
هي العلم بالاطلاق الذي به صار محجوجا عليه دونها وانه المطلوب لذاته و
واللذيذ بالحقيقة دون غيره وانه منفعة اظهر وانبت جدورا او ... من
امتناع اجتلاب الخير واجتناب الضرر باوجبنا الا به ولولاه لم يؤمن
ان يكون المجتلب شرا والمجتنب خيرا وما ذكر من المنفعة ان عني بها
حطام الدنيا فليست ان قصد السلامة الا في الدهقنة والتجارة والاستعار

والاجاره التي وان لم تخل عن علم فانها في حيز العمل وان تنكب السلامه
كالكيميا والتمويه والغش والتدليس والاختلاس والتحيل بل قسمة ثالثة
ما اثمر من طمس ظلام نفسه ونور قلبه ولبه بنور فانها اعني بها تتابع الخمود
واجارة البطون والظهور والعبادة من لدن الاقرب الى الابعد وكيف
بما فيها من بهاء اولا لا يستحيلها صروف تاويل فانها على لذاذتها تظهر
ثمار المنافع التي اريد بها وما اظنه ينبغي في المنفعة المذكورة حالا
من احوال الاخرة وهو انه جنى ما فمعلوم انه لن ينتفع بالعبادة الشاخصة
دون تقدم المعرفة بها وتيسير جمعها من باطلها فهي مفتنة وفي العالم
كثرة ويستعملونها امورا مختلفة ومتنع ان يعمهم الحق على تضادهم ومهما
قصدها على هذا النحو دار به الامر الى البحث عن احوال العالم في
قدمه وحدثه فان استغنى عنه لم يستغن فيما امه عن تصفح التدابير
التي جرى عليها نظام العالم في كله واجزائه والاطلاع على عجائبها
ليعرف فيها المدبر وما يستحقه من الصفات التي منها يتوصل الى تعرف النبوة

فروع بها او امسكنا عنها ثم تحقيقها ليعرف الثابت من المنفي فالدعاه كثير
ولا بد لاختلافهم من ان يكون فيهم مضل وهذا النظر هو الذي ارشد اليه
الله تعالى من عقلاء عباده قال وهو الحق المبين ويتفكرون في
خلق السموات والارض ربنا ما خلقت هذا باطلا وهذه الاية الشريفة
قد اشتملت على جوامع ما فصلناه والى ان يستعملها الانسان حق استعماله
قد ان على جل العلوم والمعارف فاما ان اخذها تقليدا او حكاية و
اما ان حققها علما ودراية وشتان بين محقق ومقلد فهل يستوي الذين
يعلمون والذين لا يعلمون انما يتذكر اولوا الالباب لان المقلد في هذه الا
صول كالمقلد في الفروع الذي استجهل اولا والله الموفق للصواب
منها فاما العلوم بعد ان كان الانسان مطبوعا على قبولها فقد اضطره
اليها كونه في العالم مدة تصرفه فيه على وفق باب التكليف لانه لكثرة
حاجاته وقلة قناعته وتعذر به عن الانفراد مع وفور اعدائه لم
يجد بدا من التمدن مع اهل جنسه قصدا للترافد واشتغال كل واحد

منهم يشتغل بكفيه ويكفي غيره واحتاج الكل منهم الى شي يجري مجرا القسمه
ويحتمل بالتضعيف فيقوم بازا الاعمال والحوائج على نسبتها اذ كانت
بانفسها غير متعادله ولا اوقات حاجاتهم اليها متساويه فاصطلحوا على
الاعواض والاثمان التي منها الفلزات الذائبه والجواهر النفيسه وما
شابههما مما عز وجوده وكان نفاذه وراى متكسره فوضعوها على
القسمه العادله التي لا يستغني عنها اللصوص والجابرون فيما بينهم
بل لا يخلو منها الطير كالبرك والحواصل فانها في صيد السمك
تفترق في مضاح الماء فتمتد احدها تثير الصيد بضرب الاجنحه
على الماء وتسوقه والاخرى تترصده فتصطاده ثم لا تستبد باكله
دون الفرقه المثيره بل تجمعه في الاكياس التي في اصول اشداقها
الى ان تفرغ كلها فتجتمع تخرجه وتقسمه على سوا والقدره لله سبحانه
ثم لما كان الانسان المتمدن مفتقرا بخوصه ما زين له من القناطير المقنطره
والخيل المسومه والانعام والحرث احتاج في نقلها ونقل اعواضها المتفاضله

من ملك غيره الى ملكه وقسمتها على اصحابه اذا شاركوه في النقل
اما بالاعواض واما بالميزان الى حساب ومساحه لم تخل منهما تداولها
اصول العلوم المسماه رياضيات وتعاليم وجمعها علم الهندسه وهذه
منفعتها واذ كان متنشقا للهوا القابل لصنوف الآفات ومغتذيا
بالماء والنبات المتكيفين بصروف الكيفيات مستهدفا لانواع
الحوادث السماويه والارضيه الآتيه اليه من خارج والهائجه عليه من
داخل وكان رد بعضها ممكنا وكل ضد لضده مهيا معد وداخ تبينه
التجارب والقياسات الى ان ثبت علم الطب والبيطره حتى حصل بثمره
على الايام العلم الطبيعي الذي انتفع به الانسان بل اكثر الحيوان وان
كان عليه يخبب العلم المطلق غير محسوس به ولما لم تخل من فنون
التمدن من غزل الملاهي التي يرجع عنها الى الالحان بل غير مترفهم وهم
اجرص عليها وزهادهم وقد رخص لهم في استماعها وكانت اشد
تاثيرا في النفس اذا انتظمت واتلفت فالنفس للنظام اقبل حتى انها

وُجدت الى الشعر بسبب نظامه اسرع والى المجهول منه اميل
لاجتماع نكات الشعر الى اسلاف الذين عملوا الرنا صنوفا في ذلك مما
ابانوا عن حقائق اصولها المعروفة بعلم الموسيقى ثم لما كان الانسان
بما في غريزته من العلم حريصا على تعرف ما غاب عنه وعلى تقدم
المعرفة بما يستقبل من حاله ليتمكن بها من الاحتياط والاخذ بالحزم
في دفع ما يكرهه من الحوادث وكان تعاقب عليه من تاثيرات
الشمس في الاهوية حالات دائرة في فصول السنة وتاثيرات
القمر في البحار والرطوبات حالات دائرة في ارباع الشهر واليوم
بليلته فتدرج بتلك منها الى القضاء بتاثيرات غيرهما من الكواكب
وحصلت له صناعة احكام النجوم على خاص طرق تقضيها من غير جد ا
ولا تكلف ما ليس فيها واذ كان الانسان ناطقا ومع مخالفيه في
امور الديانات والاراء مجادلا لاخصيما احتاج الى ميزان لكلامه
اذ كان الكلام في ذاته محتملا للصدق والكذب والقياس

المركب منه في الجدال معرضا للمغالطة المضلة والصحة المبينة
حتى يميزه به ويصححه بطرقه عند الاشتباه فاستخرجه وهو المسمى
منطقا واعجب بمن يكرهه ويسميه بالسمات العجيبة اذ اعجز عنه
ولو رفض الكسل ولم يخلد الى الهوينا وكان النحو والعروض وا
لمنطق المترادفة على الكلام لعلم انه انقسم بذاته الى النثر والنظم
فوضع النحو للمنثور والعروض للمنظوم عيارين صادقين مصححين وا
لنحو اعمهما لانه يشتمل على النثر والنظم معا ثم الكلام في كلي
القسمين كان عبارة عن معنى يقصده المتكلم والمعاني اذا التفت
الفاظ اوجبت معنى او نفته فجعل المنطق وفقا بنسبة معيار لذلك
التاليف وهو في التعميم كالنحو وجميع الملة اقيسة برهان لا يحقق
احدها مطعن الاخر الاخر مثله لكن المنطق لما كان من بينها منسوبا
الى ارسطوطاليس وقد شوهد من ابوا اعتقاده انه ما لم يوافق
الاسلام اذ كان من بيئة بها هو عن نظر لا عن ديانة فقد كان اليونانيون

والنجوم في زمانه يعبد دون الاصنام والكواكب فصار الان من يتعصب
عن نفور بنسبه لاجله كل من يسمى باسم تختص بالمنطق الى الكفر
والالحاد والبدع في كلام القوم ولغتهم غير اصليه من الاسم و
فانه مقام الرفع للمبتدا به في لغة العرب على ان ترك الشيء وتركه
بعضا لصاحبه والاعراض عن الحق لاجل ضلال قايله من غيره اخذ
خلاف ما نطق التنزيل به قال الله تعالى الذين يستمعون القول فيتبعون
احسنه اولئك الذين هداهم الله نعم كتب المنطق بالفاظ نشا به
الفاظ اليونانيين وعباره خلاف المعهوده بين المحدثين والامر في
ذاته دقيق لطيف فتصعب على القوم ماخذه ويتحرفون عنه لاجله
وها نحن نراهم يستعملون في الجدل واصول الكلام والفقه طرقه
ولكن بالفاظهم المعتاده فلا تنكر هو نها فاذا ذكر لهم ايساغوجي
وقاطيغورياس وباري ارمنياس وانولوطيقا رايتهم يشمئزون عنه
وينظرون نظر المغشي عليه من الموت وحق لهم فالجنايه من المترجمين

اذ لو نقلت الاسامي الى العربيه فقيل كتاب المدخل والمقولات
والعباره والقياس والبرهان لم يجدوا منه نفارا عن المتعلم غيرهم ولم يصبر
عنها فهذه حال العلوم فما يحتاج اليه الانسان الضروري في
معاشه وتسليك نحوه وحصول الحاجات بها ونحو ما منها لا
المجبر والنظار نحو ان يكا وهذه البلاغه في لغة العرب ان سبيل
عن تبيعه منها بعض الفضيله في ذاتها التي لها قال الذي عليه السلام ان
من البيان لسحرا وبمكانها هم اعجاز القران الذي هو اصل الاسلام
والايمان وقد ينتفع بها بعض الناس عند بعض حتى ينال باستعمالها
به اقصى خطوط الامان من اعراض الدنيا ويتدرج منها الى الوزاره التي
هي تلو الخلافه وربما لم يتفق لها سوق لاستغنا اهل لغة العجم الراجحين
ثمن ما جمعا كلا عليها وهي بالاعليه لا تغنيه من جوع ثم لا يضع ذلك
الاتفاق من فضيلتها ولا يرفع من قدر المنطق بغيرها فالفضيله التي انيه للشيء
غير المنفعه العارضه لاجله وقد كان جمعني وواحد ادبا اللغه مجلس

جرى فيه ذكر كتاب المسالك والممالك فافرط الاديب المذكور
من الوضع عنه حتى كاد يخرجه من جملة المعارف واعتمد في كلامه
حيث المنفعة وان لا طائل للاحاطة بكمية المسافات بين الممالك
فينتفع منه ولا عجب فالشهوات مختلفة والارادات متباينة وليس
منها على ما قيل خصوصه الا ان يقيد بها شخص دون اخر احسن من الاطلا
فيها فلا فرق بينه وبين من يقابله من اهل زماننا الذين اثروا الفارسية على
العربية فيقول له ما منفعة ارتفاع الفاعل وانتصاب المفعول به
وسائر ما عندك من علل وغرائب اللغة فلست محتاجا الى العربية
اصلا ويكون ذلك الخطاب حقا بالاضافة اليه لا بالاطلاق ولم لا التعجب
منه وهو يتلو كلام الله تعالى قل سيروا في الارض فانظروا كيف
كان عاقبة المكذبين وقوله تعالى اولم يسيروا في الارض فينظروا
كيف كان عاقبة الذين من قبلهم وقوله فاسر بعبادي ليلا انكم متبعون
وقوله فاسر باهلك بقطع من الليل وسائر اوامره بالسير والسرى

للاعتبار وللغزاة والحج والهجرة ثم التصرف في النصيب من الدنيا
الذي لا ينسى وغير ذلك مما لا براح بغير الاسفار الشاقة ثم ما حكيه
سبحانه من اسفار اوليائه وانبيائه راضيا بها منهم كبلوغ ذي القرنين
مطلع الشمس ومغربها وبلوغ موسى عليه السلام مجمع البحرين وا
سرا النبي صلى الله عليه من المسجد الحرام الى المسجد الاقصى وهجرته
من مكة الى المدينة واسفاره في غزواته وما اقترن بها من ذم القاعدين
عنه والمتخلفين فهل كانوا يسافرون بالجزاف ولا يشترون السير بالتجربة
ام يلزمون سموت المقاصد ويتطاولون اثار المسالك ويعدون مسافات
المراحل والمناهل ويصاكون اقدام الادلاء الذين من الله تعالى عليهم با
لنجوم ليهتدوا بها في ظلمات البر والبحر وهل كانوا منهم الا بمكان
المتعلم من العالم والمستنير من المرشد وانموذج هذا المرتقى .
حال من الارتحال ان يقيس بين غريب طرا على بلدة لا يعرف سككها
واسواقها وشوارعها واخر من اهلها قد استظهرها كلها المبرزين

حالهما في السكون والارعاج والتحير والانهاج بونا بعيدا وعلى مثله

حال من لسبان على علم بالمسالك او جهل بها فليس لم يعرفه من هدا

ويعرفه من تيم هداة الجام وبدر المنعة بما خصت به من الهداية

والمعرفة وعمه كل امرئ ما حبس به كل حمام او اي حيوان كان

او من بلياذ اصحاب الفواد للصالة الى حرب جماليم عند عجزهم عن

لوع الجواد باكرم سير يرفع من قدر المعبر حتى يستعيب به الانسان

الحي الناطق ولو اطلعنا بخبر خالد بن الوليد حين قطع بادية ما بين العراق

والشام وركب الغرر فيها واحتاج الدليل بهم بالعلامات الى موضع

الماء على رميه وعجزه عن النظر الا عند العلم انه احتاج حاجات قد

اسوا من انعيبهم ولقد كان بالقرب من زمانا سفينة بسيراف

دليلها عالم بطرق البحر يسمى ماقنا استاجره بعدان اليواخذه بمال كبير

الى الصين لما قرب من ابوابها وهي الاودية التي تنصب الى البحر

بين سواحلها جالت الريح بينه وبين ولوج الباب المفضي الى خانفو

بر

وهو اول بلاد الصين وكان مقصده فتعلق ماقنا بباب اخر موديا الى

غير بلد خانفو وسال له صاحب المركب ان يرده الى البحر ويقصد به باب

خانفو فحذره ماقنا حوادث البحر بعد ان سلم منها وابى الا ان ياخذ او اعيد

المركب الى اللجة فتعصفت عليه ريح اهلكته وطرح ماقنا نفسه على

خشبة فلقت به وبقي في البحر ثلثة ايام بلياليها الى ان اجتاز به من الزنج

الى الصين يستنون عنه ضل طريقه فلوح لهم ماقنا واحملوه لشهرته

وما يستبشروا بمكانه وسالوه الارشاد فطلب عليه اجره وعضب

صاحب السنبوق وقال له اما يمنعك خلصنا روحك حتى تطالبنا

بالاجرة وانت شريكنا في السلامة فقال ما كنت لارشدكم او

تعطوني مالا فالموت عندي ودخولي الصين بهذه الحالة سوا قال

صاحب السنبوق لئن لم ترشدنا لا عيدنك الى حالك وان شئت

قذفوه على تلك الخشبة وساروا واستمر بهم التحير حتى هلكوا

وبقي ماقنا في البحر يوما حتى اجتاز به سنبوق اخر ضال ــــ

فاستحضروه حضره وعرضه فلم حين اختبر بامره فقال طلبت الاجره
والاوددين الى الحج فاعطوه مائتي مثقال ذهب واخذ سكان المركب
بيده وطرح البرد وهو رصاصه ثقيله يسبر بها مقدار العمق ونزل الحبال
من العمق واستخرج شبر القرار وشمه حتى تحقق الموضع وعدل بهم
الى الطريق فسلموا وهب انه مستغن عن نوع هذه المعارف بقعوده
عن الحركات مع الخالف البر البحر مطبوع على فرط الحرص بتعرف
ما استتر عنه وخفي امره عليه حتى تجد الصبيان عند الزعاره ويسو
الخلو لا يهنئون الا الى الاخبار والمترفون عند الملال بالملاهي لا يسكنون
ولا يستريحون الا عند استماع الاسمار ولذلك عملت التواريخ ودون
اخبار الماضين الذين غابوا زمانا كما غابت البلدان مكانا على ان
هذه تفضل على تلك بكونها في الحال موجوده والاولى فيها مفقوده
ولاجله صار اكثر الناس لولا استثقال التعب الذي يذكرونه
والابداع التي تعوقهم يتمنون القدره على تدويخ البلدان ومشاهده

الممالك في اقطار الارض بل قلما يصبر احد عن نظاره الحوادث الا ان
يمنعه مانع عقلي او عارض حسي فيصابر ويقال لب هواه ثم اعرض عن
ذلك صفحا وتركه لمن اكره حابا وتدبر ما حوته من شده الحاجه الى
تعرف سمت القبله وتحقيقه لاقامه عماد الاسلام وقطبه قال الله تعالى
ومن حيث خرجت فول وجهك شطر المسجد الحرام وحيث ما كنتم فولوا و
جوهكم شطره وقد علم في بدايه العقول ان جهه التوجه مختلفه بحسب
جهات البقاع عن الكعبه يشاهد ذلك في نفس المسجد الحرام فكيف
فيما عداه فان قلت المسافه اهتدى لها كل مجتهد وان بعدت لم يهتد
لها غير اصحاب علم الهيئه فلكل علم رجال وقد حصلوا للبلدان اطوالها
التي بها تتباعد في الامتداد شرقا وغربا وعروضها التي
بها تتباعد شمالا وجنوبا بحسب قضايا الوجود في الهيئه من حركات
الاثقال نحو المركز الا ان القوم لما لم يعطوا الامور بارسها
واعجبوا بانفسهم عند غوصهم على دقائق علمها ونسوا انهم بمعزل

من سائره إلا من جهة ما بدا به وما آخذه فإن يتكلوا فيه فتراهم يشتغلون
في تسوية القبلة بهبات الرياح وبمطالع منازل القمر وغير ذلك
مما لا حدود له ولا نظام ولا يكاد أصحاب الصناعة يتمكنون من تسوية
بيناه بحسبه من هو من الصناعة بمعزل وأعجب جميعهم من اشتغل
بالزوال واعتقد أولا أنه لجميع المعمورة في وقت واحد وأضاف
إلى ذلك مقدمة أخرى وهي أن الشمس تسامت رؤوس أهل مكة
ثم ألف منهما قياسا وقال إن وقت الزوال في جميع المعمورة واحد
والشمس تسامت رؤوس أهل مكة وقت الزوال ثم أنتج من ذلك
أن مستقبل الشمس وقت الزوال إذن هو مستقبل مكة وإنما
أشوش هذا القائس لأنه بنى قياسه على مقدمتين إحديهما كاذبة
والأخرى جزوية قد جعلها كلية ولا نناقش مثله على انسلاخه
أصلا من علم الهيئة ولكنا نأخذ من عقله في دينه ونسأله عن قياسه
في تيمن مكة له لم يكن فيها القبلة على خط الزوال وعن المواضع امثاله

يبعد عنها شرقا وغربا بمقدار ميل لم يصل ومنها على خط الزوال
وهو فيها كلها إما عينه فواحد بالحقيقة وإما عند أصحاب علم الهيئة
قولهم في الجبر وليس في جملة القوم أقرب إلى الصواب ممن اعتبره
بالقطب المعروف بالجدي فإن به لثباته يضبط سمت المسير بالتقريب
وسمت المسير هو الذي إذا رجع عليه السائر فيما لم يقف طمن المسا
فات فقد استقبل الكعبة أو شطرها وإياه الحجة في قوله تعالى فولوا
وجوهكم شطره لأن التحقيق فيما يمكن إلا وهما فأما فعلا ولا أنه من تقريب
ذكر له الشطر للمجتهد فلو لم يكن بنا حاجة في تحقيق المساوات
بين البلدان وحصر المعمورة لحسن العرف بسموت بعض بلد إنها عن بعض
عن الحاجة إلى تصحيح القبلة لوجب علينا صرف العناية إليها وتصير
الهمة عليها فإن الإسلام قد عم أكثر الأرض وبلغ ملكه أقصى المشارق
والمغارب وكل منهم محتاج لإقامة الصلوة ونشر الدعوة إلى القبلة وما أظنني فيما
أعمل من تصحيح ذلك أو التطرق إلى تصحيحه غير مأجور في الأخرى ولا محمود

والاولى ولقد كنت عازما فيما مضى على الجمع بين طريقي بطلميوس في
كتاب جاوغرافيا والدهارو وغيره وكنت اسأل جمعا للتنقير و
تسهيلا للتعلق واكمالا للغرض بتصحيح المسافات واثبات
المواضع والبلدان سماعا ممن سلكها والتقاطا من افواه مشاهديها
بعد الاستقصاء والاحتياط باستشهاد بعض على بعض ولم اظفر
على مرغوبي فيه من مال وجاه بحسب حصول هذا المقصود وعوائق
فيها نصف كرة قطرها عشرة اذرع لاستخراج الاطوال والعروض
من المسافات بها اذ الزمان يضيق عن استعمال الحساب فيها على كثرتها
وطولها لكني كنت اعتمد فيما كنت احصل على الضبط بالكتابة
دون الحفظ اعتذارا بالسلامة واما من الحوادث فحين غافصتني النكبة
اتت على ما ذكرت وجملة ما اثبت عليه من اجتهاد اتى ومرت كأن
لم تغن بالامس وان يسهل الله الاعادة وهو عليها قدير فليست بمتمنا
ولعله يتم من ذلك واقول الآن انا وان توصلنا بالدلائل العقلية

والقياسات المنطقية الصحيحة الى معرفة حدث العالم وان لا جزء من مدته
المعدودة الخارجة الى الفعل والوجود ابتداء من اولها فانا لا نعلم بها او با
مثالها كمية تلك الاجزاء حتى نتمكن بها من معرفة تاريخ طول العالم وذلك
ان القياس الذي ههنا تركيبه وتأليفه ان الجسم لا ينفك من حوادث تتعاقب
عليه وكل ما لا ينفك من حوادث فهو محدث مثلها فالجسم اذن محدث
غير ان الذي قد انتج في الشكل الاول حدث الجسم فليس يمكن ان يكون
تعاقب الحوادث غير متناه لانه يوجب ازلية الزمان وذلك مستحيل
بانا اذا قلنا ان الماضي من اجزاء الزمان اعني الادوار موجودة معدودة
فانه بلا ازلية باد وكل موجود معدود فمبتدئ من الواحد ومنتهٍ الى
حد من العدد محدود فالزمان اذن آخذ من مبتدأ ومنتهٍ عند
آن مفروض وقد انتج في الشكل الاول ان هي الزمان وحدثه فاما
معرفة اجزائه الخارجة الى الفعل اعني السنين والشهور والايام
الماضية وكميتها فلا مساغ للعقول بالقياس الى ادراكه بوجه

من الوجوه ولقد يمكن ان يقدّر مبدا الزمان وخلق العالم كل آن من
آنات الزمان نفسه بعينه كما يمكن ان يتقدمه بالاف الوف سنه بعد
ان يكون معدومه مجبوره لتعلق الوجود والمرجح وهذا الى السمع
من الصادق وما اتى كتاب الله عز وجل والاثار الصحيحه فلم ينطق
بشي من ذلك السنه واما اهل الكتاب من اليهود والنصارى وغيرهم
من الصابيين والمجوس فهم متفقون على التاريخ بالانسان الاول ثم
مختلفون في كميته اختلافا كبيرا فاما خلق العالم فلم يتعرضوا له
الا بسبب ما اقتضت به التوريه مما هذا معناه ان لم يكن بالفاظه
في البدي خلق الله ذات السما وذات الارض وكانت الارض خربه
وريح الله تهب على وجه الما فزعموا ان ذلك هو اول يوم من ايام
اسبوع خلق العالم وتلك مده غير مكيله باليوم والليله فان
علتهما هي الشمس وطلوعها وغروبها وهي مع القمر مخلوقان يوم
اربعا ذلك الاسبوع وكيف يتوهم في تلك الايام انها كالتي نعدها

الا ان المنزل ينطق بان يوما عند ربك كالف سنه مما تعدون
وفي موضع اخر في يوم كان مقداره خمسين الف سنه فقد علم ان تلك
المده غير مقدره بما نقدرها به نحن الان وانه لا سبيل الى معرفتها
من لدن اول الخليقه والتوريه وان نطقت بكون الانسان الاول يوم جمعه
ذلك الاسبوع المقصور على الخليقه فقد حكى الله تعالى عن الملائكه
قولهم اتجعل فيها من يفسد فيها ويسفك الدما ونحن نسبح بحمدك
ونقدس لك ولا نعلم من احوالها الا ما نشاهد من الاثار التي تحتاج
في حصولها الى مدد طويله وان تناهت في الطول فمن ذلك الجبال الشامخه
المتركبه من الرضراض الملس المختلفه الالوان المؤتلفه بالطين و
الرمل المتحجرين عليها فان من تامل الامر من وجهه واتاه من بابه علم
ان الرضراض والحصى هي حجاره تتكسر من الجبال بالانصداع والانصدام
ثم تكثر عليها جري الما وهبوب الرياح ودوام احتكاكها فتبلى
وتاخذ البلى فيها من جهه زواياها وحروفها حتى تذهب بها فتبيد ملكها

منخفضة وان البقاع التي يستقر فيها هي الرمال ثم التراب وان ذلك
الرضراض لما اجتمع في مسايل الاودية حتى اكتسبت بها وخالطها الر
مال والمياه ما يحتبس بها واندفنت فيها وغلبتها السيول فصارت
في القرار والعمق بعد ان كانت من وجه الارض فوق تحرفت بالبرد
لان تحجرها كثير الجبال في الاعماق بالبرد ولذلك يذوب الاحجار بتسليط
النار فان ما انعقد بالبرد انحل بالحر وما انعقد بالحر انحل بالبرد واذا
وجدنا جبلا متجبلا من هذه الحجارات المليسة وما اكثره فما يشبهها
علمنا ان تكونه على ما وصفناه وانه تردد سافلا مرة وعاليا اخرى
وكل تلك الاحوال بالضرورة ذوات ازمان مديدة غير مضبوطة
الكمية وحدث لغايات غير معلومة الكيفية ولها تناوب العمارة
على بقاع الارض فان اجزاءها اذا انتقلت من موضع الى اخر انتقل معها
ثقلها فاختلف على جوانبها ولم يكن الارض لتستقر الا بكون مركز
ثقلها مركز العالم ولزمها ان تسوى ذلك الاختلاف ولزمه ان تكون مركز
ثقلها مختلفا على اختلاف وضع الاجزاء المنتقلة منها فلم يكن ليثبت

ابعاد البقاع عن المركز على مرور الزمان عليها على مقدار واحد
فاذا علت او انحطت تكاثر ما حولها انصبت المياه وغارت العيون
وعمقت الاودية وتعذرت العمارة فانتقل اهلها الى غيرها وينسب
ذلك الخراب الى الهرم وعمارة الخراب الى النشو والشباب ولاجله
يصير جروم وتجروم بمسرود وقد ذكر ابو العباس الايرانشهري انه
شاهد بقلعة تعرف بالسفاغلي فرسخ من السيرجان من مدن كرمان
اصول نخل قد كانت بها فصرد الموضع وذهب نخله وجفت ولم يكن
في ذلك الوقت حوله بعشرين فرسخا نخل وزاد الامر بيانا انه لما علا
الموضع عاد حيا اليه فنى وانها ان كانت تحدث من قبل وعلى مثله ينتقل
البحر الى البر والبر الى البحر في ازمنة ان كانت قبل كون الناس في
العالم فغير معلومة وان كانت بعده فغير محفوظة لان الاخبار تنقطع
اذا طال عليها الامد وخاصة في الاشياء الكائنة جزوا بعد جزو
وبحيث لا يفطن لها الا الخواص فهذه بادية العرب وقد كانت بحرا فانكبس

حول ان اثار تلك الظاهرة عند جميع الاثار والحفائر بها فانها تدل على انها
من تراب ورمال ورضراض ثم يوجد فيها من الخزف والزجاج والعظام
ما يمنع ان يحمل على دفن قاصد اياها هنالك بل يخرج منها احجار اذا كسرت
كانت مشتملة على اصداف وودع وما يسمى اذان السمك اما باقية فيها
على حالها واما بالية قد تلاشت وبقي مكانها خلاء متشكلا بشكلها
كما يوجد مثله بباب الابواب على ساحل بحر الخزر ثم لا يذكر لذلك
وقت معلوم ولا تاريخ البتة فان العرب قاطنوه منذ اولهم يقطان
على انه يمكن ان يكون سكناهم جبال اليمن وقت كون البادية بحرا فهم
العرب العاربة الاقدمون ولهم كانت العمارة بها من شاذروان بين
جبلين يقع عليه الماء الى قليسها ويعمر جنتين عن يمين وشمال الى
ان غالبه سيل العرم فسد الماء وبطلت العمارة وابدلت بالجنتين
اخريين ذواتي اكل خمط واثل وشيء من سدر قليل ونحن نجد مثل هذه
الحجارة التي يتوسطها اذان السمك في المفازة الرملية التي بين جرجان

وخوارزم وقد كانت كالبحيرة فيما مضى لان مجرى جيحون اعني نهر بلخ
كان عليها الى بحر الخزر على بلد معروف ببلخان وهكذا يذكر بطلميوس
مصبه في كتاب جاوغرافيا انه الى بحر ارقانيا اي جرجان وبيننا الان وبين
بطلميوس قريب من تمام مائة سنة وقد كان جيحون حينئذ يجري وهذا المو
ضع التي هي الان مفازة من موضع يعرف بزم وبين امويه فيعمر البلاد
والقرى التي عليها الى ان ادى بالخان وينصب الى البحر بين جرجان والخزر فاتفق
له من الانسداد ما مال له ماوه الى نواحي ارض الغزية واعترض له جبل
يعرف الان بفم الاسد وعند اهل خوارزم بسكر الشيطان فاجتمع وطما
بحيث اثار بتلاطم الامواج باقيه على علاوته فلما جاوز حد التفاوق والاعتماد
على تلك الاحجار المتخلخلة خرقها واخترقها قريبا من مرحلة ثم مال منه
نحو فاراب على مجرى يعرف الان بالفحمي فعمر الناس على شطيه اكثر
من ثلثمائة مدينة وقرية باقية الاطلال حتى الان وعرض لذلك المجرى
بعد برهة ما عرض للاول فانسد ومال اهله ذات اليسار الى ارض

انها كره ان يجري بعرف وادي منذ تبسى والمغارة التي بين حوارة وحو
دار وهو بها عاكسة ببنها مدببا وخربت انصافا فاتصل بسكانها اهل
ساحل بحر الهند وهم حسب الكار والا بيرو لغتهم الان مدركة من الجوار زمنه
وانحناكسه بجري الماء كله نحو ارزم بعد ان كانت صبابا بانه تسيل
اليها وتصفى من خلال موضع مسد بالصخور يعود الان في اوائل سهل
نحو برم وخرقطو عبر البقعة وصيرها خبيرة من لدن هنالك ولكثرة
المياه وشدة جريها تكدر بما تحمل من الطين وكان بسبب عند
الانبساط مامعه من التراب ويغلظ الارض من عند المصب اولا فاولا
وتطهر تبيا وتبعد البحيرة الى ان ظهرت نحو ارزم بابيرها وبلغت
البحيرة في التباعد الى جبل معترضا امامها لم يمكنها ان تناجيه فانحرفت
نحو الشمال الى الارض التي بدلها التركماسة الان وبين هذه البحيرة
والتي كانت لوادي مزد تبستين مسافة عشر ابعده وقد صارت تلك
سبخة وحلة لا كاصرو تعرف بالتركية خيز تنقري اي بحر الغدار وذكر

ان العمد في كتابه في بيان المدن ان لمراه كانت ما نرونا زمنذ زمان
ليس بالكثير وهذه جلتز دين نهاد ما وسعا الاودية التي كانت
تسيل بينهما بالا تبدد اذ فتراجع الما وصارت نحره وهكذي الما اذا
لم تجد منفذا كبحيرة بحر المنية المجمعة من ما الاردن وينقل بها من
تواريخ البشر انه نزل في سنة ثمان مائة وثمانين وثلاثين للاسكندر وهي
الثانية من ملك نويسكبا نشر نيقهر كانت زلزلة بانطاكية وحيف
وان جبلا يعرف بلوذ بها الشق ووقع في الفرات فانسد وارتفع ماؤه حتى غرق
وخرب ثم تراجع الما الى ورائه حتى فتح لنفسه طريقا وعاد الى جريه وهذه
ارض مصر قد كان النيل ينبسط عليها كما ذكر ارسطوطاليس في
كتاب الاثار العلوية فيغطيها كانها بحر فلم يزل ينضب عنها وييبس
ما علا منها اولا فاولا ويسكن اليها المدن والناس ان
حفروا الانهار العمارة وقد كانت ارض مصر تسمى في القديم ثيبا
باسم مدينة من مدائنها العليا التي سكنت اولا وهي عن قد بنيتها

العظمى الان المسماه بمقياس وهي منف وامبرو برالشاعر وهو محدث
بالفاسرالى او الى مصر يسميها ايضا في شعره ثيبا وحين كانت ارض
مصر بحرا حرص ملوك الفرس في عصر اسفنديار ثم على مصر على ان
يحفروا من القلزم اليها ويرفعوا البرزخ عما بين البحرين حتى يمكن المراكب
ان يسيروا من البحر المحيط في المغرب واليه بالمشرق كل ذلك ارتفاقا
وطلبا لتعميم المصلحة وكان اول من شابه سيسطر اكبر الملك
ثم داريوش وحفروا مسافة مديدة هي باقية الان يدخلها ما القلزم
بالمد ويخرج بالجزر فلما قاسوا مقدار ارتفاع ما القلزم امسكوا عما
راموه خوفا ان يفسد القلزم نهر مصر لاشرافه عليه ثم تممه بطلميوس
الثالث على يدار شميدس حتى حصل الغرض بلا ضرر وطمه بعد ذلك
احد ملوك الروم منعا للفرس عن ورود مصر منه وهذه المغارة المعروفة
بكسكوة بين فاريس وتهمسيناز وحد ابسار ملي من اطلال العمارة
المندرسة ويسميها بطلميوس قرمانيا الحزبة اي كرمان الحربة ويذكر

الفرس انها كانت اعمر البلاد بما يجمع اليها من قرب الف بين عظام
نابيه من حول الريحان واز فرا سابه البرك غور لها فانقطع الماء عن
تلك البلاد وخربت وسالت بقيه تلك المياه الى جيرون وهو لم يكن قبل
ذلك وبعيد ان بقاع الشام وغير ذلك من البراري البعيده الماء ا
لنبات والحيوان ان اثار جاريه تنطق بضروره بانها كانت آهله وان ذلك
غير ممكن الا بما كان لها من انقطع عنها كما بين اثار العمارات
في بطائح البصرة وقد كانت الدجلة تجري على نهر المطابح ثم انشقت
الى هذه المواضع فغرقتها وذكر ابو العباس الابران الشهير انه حضر
بسناو نشف من حدود بلساابور قناة توجد على نيف وخمسين ذراعا
اصول ثلثه اشجار من بيسر وفد تشرف بالمنشار ومعلوم ان الزمان بين
كون مقطعها على وجه الارض وبين انكباس ما فوقه بالمقدار المذكور
غير مضبوط لطوله على العقل ثم كان يعجب من بقاء الخشب فيه فانه اذا
بعد عن الموضع الذي يكثر قبوله للحر والبرد الدائرين في السنه كان

اصول نباته مدد محسبه حجر حار وهي تخرج كل سنه من منبع ماخر وجا
متسعه اسفلها وتدور على حافه العين راسها ولا تلد حجر حار فيها من افات
وتعظم لامرها ولسبب الاشجار سرو قد زلزلت ارضها فانشقت وربعت
الشجره في الشق ثم انضمت الارض عليها وصار الشق منبع ماء لا يستقل
برفع الشجره وقد عفنت اغصانها وسقطت فاذا ازدادت المواد في
الربيع استقل الماء حينيذ برفعها ثم رزت وقد بقي من عروقها ما يحول
بينها وبين البروز من اصل المنبع كلها وهو على ماء كرسي ثابت
فيه وملبسه كرا بين ثنور ويبقى ايام المد واذا عاد الماء الى معهده
رجعت الخشبه الى قعاره ولبس في اهل تلك البقاع من يحصل حدثها على
اوله فقد علم ان العماره منتقله بسبب انتقال الماء لانها تابعه اياه وقد
حكى ارسطوطاليس في كتاب الاثار العلويه عن قوم من القدماء ان الارض
كانت رطبه فتجففت للشمس والقمر حتى يبست المواضع وصار من
البخار رياح وتصاريف في الهواء واما الماء الباقي فهو البحر وسينقص

ويقل ويتبين في اخره وهذا كلام على ظاهر ما عليه وظاهره مناقض للمعاني
الطبيعيه وان اول بعض التاويل امكن ان يطابق الوجود الطبيعي وذلك انه
قد تقرر في اوائل علم الهيئه ان الارض مستديره وسط للعالم المستدير
وان الاثقال مطبوعه على التحرك نحو المركز من جميع الجهات فاتضح
بذلك كريه سطح الماء لا يخرج عنها الا بقدر الامواج وذلك لعدم التماسك
فيما بين اجزائه ثم علم من المشاهده ان وضع الارض بالطبع هو تحت
بعد لتسفل رسوب التراب في الماء وان دخول
الماء في التراب او الارض من علو انما هو بسبب التخلخل الهوائي ونزوع
الماء الى التسفل عن الهواء الكاين خلال التراب المتماسك العسير
استوت حول المركز واذا حصلت كذلك احاط الماء به من جميع
جوانبها بالسوا وهذا هو الحال في بدو الخلق المحكي عن التوراه اعني
هبوب ريح الله على وجه الماء حين كون الارض خربه شوها ويمثله
شهد المنزل في قوله تعالى وكان عرشه على الماء فلما اراد الله تعالى
خلق المنابر قصد بالمشبه للارض اولا فانا دنا التماسك ليبقى به خارجه

عن سطحها القسم الاعلى الذي هو جهتهم وان بعضها عن الماء انحسر
عنه الماء الى ما سفل منها نحو المقعر وسمي ما انحسر عنها برا وخص بقعة الموجه
على ما ذكره ثابت بن قرة نفيا للفساد عنه وابعادا للعفونة المهلكة
للساكنين المقصود خلقهم وحفظا له على الحال الذي عنها جوزنا به كان الناس
والحيوان المسخر لمعيشتهم لما كانت حاجته منوطة بالماء العذب
ومكانه بعيدا عن اماكن المياه سخر الله تعالى له الشمس والقمر
دائبين وكلها بتحريك المياه واثارتها وتبخيرها واصعادها اذ
كان ابراز بعض الارض عن الماء حاجزا بين الارض والهواء والماء مهيئا
للامتزاج والاختلاط ولم يكد يمكن ذلك مع عدم الحرارة فلما حرك
الافلاك عند الابداع صار ماحاورها من الهواء نارا وادار الكواكب
لتوصل الحرارة الى المركز ثم جعل ذلك متفاوتا بتوليها وقربها من الارض
ولعله انما لئلا يكون الامر على نظم واحد غير متغير بل يكون دوائب
وفاتر واه وارفاق الطبيعة تنكل بها المطبوع محتاج الى راحة ثم يتحرك الزمع

يشوق نهارا ثم اما سمت ما ان البلاد المبنية العدمية لما يجري بها مطردتها مهوا
مما وبا بها ونحو جرى في اجواف الجبال ونزل لوجه على قلل الجبال حتى يلزم منها
الانهار عائدة الى البحار جارية على مساكن الانس والحيوان يروى ريعها
وينتفع بمرورها ولم يكن ليتم ذلك مع عدم الملوحة فان المتصعد ان
حمل مع انفسها لعموم ما تصعد منه سوى المالح فاما الماء المر فمضاد للحيوان
واما الحلو فهو الى الفساد اقرب من العذب والحامض مبلغه مفسد
كثيره ومع ذلك مفرط في العطش حتى يهلك ويغير كل ما يلقاه وما يعمل
بفعله في الحديد وامثاله فسبحان من له القدرة التامة والحكمة البالغة وعلى
هذا مبني ان يجلد لهذا الكلام وان البحر ينتقل ايضا ومكانه يمكن ان يصير
يبسا بانتقاله الى مكان اخر فاما ان يفنى اصلا فعلى ما فيه من هلاك الحيوان
وبطلان نوعه واتشاض لئلا يدين المتقن يودي الى بطلان اسطقس من
جملة الاربعة وهو الماء وذلك من الاستحالة بحيث لا يؤبه له وقد راى قوم
ان في جهة الجنوب يبسا مثل ما في جهة الشمال وانا بيننا وصحونا ولم يوجد

ارسطوطاليس لم يدخله في حد الامكان وقال ان كان في جهة القطب
الآخر موضع مثل هذا او صفته من ذلك القطب مثل صفة هذا من هذا
القطب فلا محالة ان الرياح وسائر الآثار فيه مثل ما عندنا وما احسن ما قال
ذاك لان البعد من القطب مساو للتباعد عن معدل النهار والقرب منه والبعد
عنه هما السبب الاول في مزاج اهوية المساكن لدوران الشمس حول معدل
النهار وما سببه القرب والبعد من متباعدين متشابهين في ذلك القرب والبعد من معدل
النهار فقال مشترطا ان كان هنالك موضع مثل هذا لانا هنا نعني بارزا
من الماء ومشاكلا له في صورة السهولة والحزونة ثم كان بمثل بعده
عن معدل النهار الذي بحسبه يكون من احوال الموضع لزم ان يكون
تاثير الحر والبرد فيه مثل ما هو هاهنا ويكون سائر ما يتبع الحر والبرد
من الرياح وحوادث الجو مساويا لما هاهنا ثم لم يتعرض لذكر الانس ولا الحيو
ان فان ذلك موكول الى المشاهدة والنقل الصادق فهو دين نحن نرى
في الجهة التي نسكنها خلاف التاثير في الاجتماع والعمارة في المدار

الواحد المتشابه الطباع والمزاج في الهواء فلا يمكننا ان نحمل خلوه من الا
ماكن عن التاثير واجتماعهم في آخر والآلات معدة والعلل مراجعة والاهوية
واحدة الا على الاختيار والارادة او بالاتفاق او بعد من لموع الاسرار ما
على ان بروز الربع الجنوبي المقاطر للربع الشمالي عن الماء يمكن ان اركان الشكل
الذي اوجب الارض عن الكرية اسطوانا يلحق بجمع الكرية المحسوسة
على مجموع كرتي الارض والماء ويكون مقصده سهم تلك الاسطوانة على مركز
الكل فيعتدل لموضع الثقل ويمكن ان يزال قطعة من الارض الكرية عنها حتى
يحصل بينهما مكان ونفذ تخللها بعض الماء المحيط ويبقى ما دون الماء الى الفلك فارغا
فيكون الماء محيطا بجميع الارض لا يبرز منها الا تلك القطعة المنتسبة منها الجبال
وزعم ايضا قوم من ارباب التشبيه لما كانت محركة للرطوبات ناشفة لها جاذبة
اياها وكانت ترمي من البحار الطفقا واخذ بها مكان ما بقي من الماء المالح
الغليظ منا ثرا بانها غير منسلخ عنه ونحن نشاهد الرطوبة اللطيفة والرطوبة
البقية اذا قطرنا من كل واحدة منهما قطرة على سطح تحمية الشمس انها تنشف

الرطبه و يبس يودعها ولا يبقى فيه الا سوى الموات ان كان لها وتجمع الغلظه
الى وسطها وتنشف ما فيها حتى اذا يبسها ساعة جوانبها من جميع
اربعه الاولى وحصل وسطها عند كمال الجفاف نابتا يجذب الناس الى
الشمس ومن اراد ذلك فليمتحنه على كل احد خبر بن ودنو القوام وغلظه فالوا
وقد اجمعنا اصحاب علم الهيئة ان الشمس اذا بعدت نحو الجنوب اقصى بعدها
عن سمت الناس كانت في اقرب بعدها من الارض فعلمنا انها اذا اقربت من
الارض عظم ما مرها وافرط تخبرها للماء عند من الماء ولطفه وجذبها الى تلك
الناحية ما ملح منه وغلظ ولهذا الحدث معظم الماء المالح الى مسامته
الشمس في الجنوب فصارت تلك الجهة بحرا والجهة الشمالية برا قالوا وكذلك
اخبروا بحركة البعد الابعد الذي يسمى اوجا على توالي البروج حركة ما فعلمنا به
ان البعد الاقرب اذا سامت ربع الشمال انتقل البحر اليه والبر الى الجنوب
وفي هذا الذي ذكروه نظر من جهات اما الاولى فلان كانت العلة التي عللوها
بحجة والبعد الاقرب من الفلك الخارج المركز او التدوير كما سامت في

الجنوب نقطة واحدة بل مدارا وانا من الاحاطة بدوران الفلك وكذلك البعد الا
بعد في الشمال فقد كان الواجب ان يكون المدار كله وما قرب منه غرًّا بدور
مع الشمس بدوره وطلوعه دوران يدور المد مع القمر في البحار فان كان ذلك وان
لا يتبين في الجنوب فان ربع الشمال المعمور والواجب في الشمال ان يكون المد
ان المسامت للاوج وما قرب منه برًّا كله معمورا او غيره معمورا والوجود
على خلافه واما الثانية فان علماء الهيئة لم يخبروا عن الفلك الخارج المركز
او فلك التدوير للشمس من جهة احساسهم به كما اخبروا عن ابعاده
جرمها ومقداره انما اوجبوه لها بسبب اختلاف حركتها الموجودة رصدا
مع امتناع ذلك في ذاتها فلولا اختلاف الحركة لما الحق بها ابعادها قرب
ولا بعد ولابي جعفر الخازن مقالة في انه يمكن ان يتوهم هذا الاختلاف في حركة
الشمس على مركز العالم والنقطة التي عليها الاستواء غيره كما امكن
في مركز فلك تدوير القمر ان يختلف حركته على محيط الحامل ويستوي على مركز
الكل وفي الكواكب ان يختلف حركة مراكزها ولا كونها على محيطات الخارجة

المراكز الماسه و سيستوي عند مراكز المعدله للمسيرين فاما امكن ذلك
على ما جاز في امثال القوم الى ان يعنوا امر البعد الا بعنوا الاقرب بعد اصلاح
الحركه واما الثالثه فان الشمس لو بطت في الجنوب ومسامتتها اياه ان كانت
جذب الما الى ما هناك فقد بادت ان الثقل عليه ولا سطوا الى ان كل شيا اوا
بعد الارض عن المركز وان يكون في الجانب الشمالي اكثر فقط بعد والما فثار
ان العميد وقد كان يجب ان يكون زاد امالت النفس الى الشمال فيرد
لاجله الجنوب ان يعود الارض الى حالها او بعضه فيبدو و تحرك الارض فالما
عليها كما يبا وتلصا مره المغمور واما الرابعه فان حركه الموج امر لو حينه بحسب
بصمود كما نقلناه وصما صنو يا اول هذا انكار البا لزم ذكرنا الكيفيه
ها البلوغ تقدم بحسب العالم وامكان الطول والقصر في الماضي من زمانه
فيمكن ان يكون ذلك الزمان غير مطلق يدور من ادوار الاوج او بشطر منه كما
انه ممكن ان يقع امر لا يكون له ولا مثله في المستقبل مثله والحوض فيه من
جهه اخبار المرساله كما من جهه طرق الدلاله وما احسن كلام ان يسقط لما ليس

عن عوارض هذا الموضع ونقصه اما ما حركة الاعتدال بساطه واما ادا
اردنا ان نفسر هذا الامر بانبساط القسي ارتفاع الجبال والبحار في الوهم
لتكون بان البقاع بالقرب الشمس وبعدها عن مسامتتها تاثير كبيرا
منها ثم وضعنا ان عدم العماره في الجنوب هو بسبب كون الشمس في
الحضيض عند مسامتتها اياه فان امر انها لا تعادل منها هو حيث
الاشراف وعلى النحو اعني سمت الراس ومركز الارض والحضيض
في هذه الاحقاب قريب من المنقلب الشتوي فاشد بقاع الجنوب احترا
قا اذن ما يسامته مدار هذا المنقلب اذا حلته الشمس وقد علمنا
ان بعدها حينئذ عن سمت روس اهل وسط الاقليم الاول اربعون جزءا
وهم غير منادين بها فالموضع الذي يبعد عن مدار المنقلب الشتوي نحو
الجنوب اربعين جزوا وعرضه اربعة وستون جزوا يكون مزاج
هوايه في ذلك الوقت كمزاج هوا وسط الاقليم الاول فيمكن ان يكون
فيه حيوان منتظم الحاله وقت كون الشمس في الاوج وهو الان

فوق من مدار المنقلب الصيفي فاما دارت الشمس فيه كان بعدها عن
مسامته ذلك الموضع الذي حددناه في الجنوب اربعه وثمانين جزوا
وليس في الشمال موضع يكون بعده عن مدار المنقلب الصيفي بعدا
البعد حتى يعتبر مزاج هوائه لان بعد الموضع الذي ليس فيه قطب
الشمال عن هذا المدار ستة وستين جزوا وربع وسدس فيعتبره
باعتبار اخر هوا ان الموضع الذي يكون ابعد بعد الشمس عن سمته
اربعه وثمانين جزوا يكون عرضه ستين جزوا والمواضع التي هي
عرضها ما هو اقل منه يكثر غير عامره بسبب البرد الذي معظم
سببه تباعد الشمس عنها وهي مع ذلك قريبه من الارض فكيف
اذا جمعت الى التباعد عن المسامته بعدا عن الارض حتى يتضاعف
بذلك قوه البرد فاذن يجب بالقياس ان يتعاقب على الموضع الذي
عرضه في الجنوب اربعه وستين جزوا واجزاء وسط الاقليم الاول
اذا كانت الشمس في الحضيض وبروده عرض ستين في الشمال

اذا كانت في الاوج واما هذا الحر فيحتمل المقدار في كون الحيوان واما
مقدار البروده فيهلك فاما ما وراه نحو القطب الجنوبي فان افراط البرد
فيه اربى عليه وان كان حره مائلا نحو الاعتدال واما ما كان ابعد
منه الى مدار المنقلب فحره اربى وبرده انقص وكون الحيوان فيه
امكن لان خط الاستوا ان كان مسكونا فالموضع الذي عرضه في الجنوب
ثمانيه واربعين جزوا يتعاقب عليه حر خط الاستوا وبرد عرض سته
واربعين جزوا في الشمال على الامر الطبيعي ايضا مع بقا الحيوان فيه
من جهة انه فلما بقا ومع الافراط في الحر والبرد المتعاقبين عليه بقياس
حال الخريف الى الربيع لانه لم يعرض مرضا مهلكا الا لهذا السبب
وان لم يخل من اسباب اخر وانما حصلت العماره في الشمال بسبب
الاعتدال والتكافي فان مسامته الشمس اياه يقتضي زياده في
الحر وتباعدها عن المركز يوجب نقصانا منه فتكافا فان وحصل
الاثر بعيدا عن طرفي الافراط والتفريط فاما اما في الوسط المحمود

وإما أن تعرف منه من جميع في الجنوب إلا من أخذ من جهتي الصبا منه وإلا
من أن تزول إلا أن عن الاعتدال كل ذلك من مدبر حكيم لا ما نعلل وجد
لها فانه وقع الماحث لم يمكن العماره لاختلاف هوائه وابرز من الارض ما
امكن فيه العماره وذكر ابن العميد انه لله لو كان الجنوب يابسا ويهب
منه رياح لكانت سمايم مهلكه فلما جعل رطبا ازالت الرطوبه ذلك
الفساد يدل على ذلك ما يهب من الرياح من جهه المفاوز والبوادي فانها
تكون محرقه مهلكه ولهذا صارت مصر حرو ماو شيراز حرو وبلاد البربر
السودان على جنوب مصر وبحر فارس على جنوب شيراز واذ تبين من حال
الارض وانتقال اجزائها على ظهرها وانتقال الاجزا الكائنه في الوسط
لاجلها وجوب الحركه لكليه الارض على هذه الجهه حتى تتغير باختلاف
الابعاد عن مركز الكل طبائع البقاع واهويتها فان اقول ان هذه
الحركه وان كان انها لا نظام له ويسير في اليسير من الزمان وكان بنا
على استقامه اقطار الكل بالتدريج فممكن ان نتفق على المركز ومركبا

من كلتي الحركتين والي كل واحد من الخطوط الاربع وما بينها وان
يكون انضاده معه تحدث بسببه الذي هو انفكاك الانتقال من موضع الي
اخر ضرب فيتقدم ومبادي علم الهيئه مثل ميل الشمس وان كان في الفلك
على مقداره ولكن ما نجده من حاصل ابعاد ما بين المنقلبين فان امكن ان يكون لتلك
الحركه زياده في الارتفاع او انتقاص منه بما ينقص فيما بين المنقلبين الموجودين
زادت مقدار الميل الاعظم او نقصته وموازنه الرصد وتكرير بعض
عارض ذلك الخلل فاما عروض البلدان فيمكن ان يعتبر به تغير المحسوس بان ربما
اختلفت بها الجهه او يبلغ مواضع مهلكه فتاتي عليها ولذلك يجب ان يداوم
مراعاتها وامتحانها وربما تعدى ذلك التغير الى اختلاف المطر وان كان
يسير المقدار او اما تقدم تلك الحركه في الطول فاهون به اذا كان الفرك
شرقا او غربا فاذا كان جنوبا وشمالا فيستعظم تغيره كلما في العرض المتشابهه
اذا بنا دلت ظهر اختلافها وانفع تفاوت ما بينها في القدر. وليعلم ان الغايه
التي لاجلها الان في كلامي وان كنت خرجت عن قصد طريقتها فهي اما بالعموم

ودلائله من الهوا التي تمنعنا المواضع المعروفة من الارض طولا فيما
بين المشرق والمغرب وعرضا فيما بين قطبي الشمال والجنوب وما بينهما
من المسافات وتسوية بعضها من بعض واما بالحصول بالاحتياط لمعرفة
ذلك ما مكن في الوقت لعزته دار مملكة المشرق وانها للمسافة على
المعدن لا تيسر بالعدد من كل ما الحمد لله وحده وظني فيها ان يمكن من
يسير اذا اسعد على ما اروله عن خاطر امره من الرصد والاجتهاد العلمي ولها
اصح القبلة فان امرها لا يخفى بل يعم اهلها واياي ويشارك فيه كل مجتاز
فالله اسل ان يوفق للصواب ويعين على درك الحق ويسهل سبيله وييسر
طرقه ويرفع الموانع عن نيل المطالب المحمودة بمنه وسعة جوده انه على
ما يشاء قدير نعم المولى نعم النصير.

القول في استخراج عرض البلد

ميسـ ـنغلا بدانـ ـه

الطريق الى ذلك ينقسم قسمين احدهما بالكواكب الثابتة والاخر بالشمس

والذي بالكواكب الثابتة ينقسم الى ثلثة اقسام فالتي مداراتها ظاهرة
كله فوق الارض والتي ما بين مداراتها الافق والتي تقاطع مداراتها الافق
وكل واحد منها ينقسم الى ثلثة اقسام اما ان يكون سمت الرأس داخل
المدار واما ان يكون على محيطه واما ان يكون خارجا منه والذي بالشمس
يخرج منه الاقسام التي فيها ما بين المدار الافق او مباينة فان العمل مستطيعه
دون تلك المواضع وان احتيج اليه فيها فعلى طريق الكواكب الثابتة
سوا من غير الشمس ان يكون سمت الرأس داخل المدار او على محيطه او خارجه
فاقول اولا على الكواكب التي مداراتها ما بين الافق وتسمى الابدية الظهور
وليكن اب فلك نصف النهار وجد نصف افقه على قطب ا الذي هو سمت
الرأس وهـ الذي يقاطع معدل النهار مع ذلك نصف النهار نقطة م وقطبه ه
فلازمة ربع دائرة واه ربع دائرة فاذا اسقطنا منها المشترك بقي ام
مساويا لهـ ه لكن ام عرض البلد الذي افقه جد وسمت رووس اهله
ا وهج ارتفاع القطب فيه فان ارتفاع القطب في الحسراد يساوي لعرض البلد

وقد قطب معدل النهار وهو بعينه قطب المدارات كلها الموازية لها اياه
فهو قطب مدار دط وارتفاع الكوكب الدائر فيه يختلف فيرد اد
في جهة المشرق الى ان يوافي نقطة ط فيكون في الصورة الاولى والثانية لها آ
ارتفاعه الاعظم في الثالثة طب من جهة الجنوب ثم ياخذ ارتفاعه في التناقص
في جهة المغرب الى ان يوافي نقطة د فيكون ارتفاعه الاصغر حد من جهة الشمال
وربما سمي انحطاطا والاول ارتفاعا ومعلوم ان هد نصف فضل ما بين الارتفاعين
في الصورة الاولى والثانية ونصف مجموعهما في الثالثة هما دآ كان في الثالثة
اذا اريد على حد ه اقل الارتفاعين انه يحصل من ذلك حه عرض البلد وليس
يمكن في الوضع الثالث ان يساوي حه دب لان ذلك يقتضي كون ه على
آ ولا يبلغ ط نقطة مركز المدار المختار على ان هو معدل النهار فقط ولكونه
دائرة عظيمة لان بين الافق والتقاطعه وقد برهناه فيما بيناه وحساب ذلك
انا نرصد اقل ارتفاعات احد الكواكب الثابتة الابدية الظهور
ممن اكثرها عندنا موافاته خط وسط السماء فان كانا في جهة واحدة وهي الشمال

مرور فانا ننقص اقلهما من اكثرهما ونزيد نصف الباقي على اقلهما فيجتمع
عرض البلد وان كانا مختلفي الجهة فانا نجمع ما بينهما ثم نزيد نصف ذلك
على اقلهما فيجتمع عرض البلد وان كان احدهما لسمت جزو واستوا فانا نزيد
نصف تمام اقلهما عليه فيجتمع عرض البلد او نزيد نصف اقلهما على تمام الدور
فيجتمع عرض البلد لان نسبة اد في الوضع الثالث الى ربع الدور كنسبة
آه الى تمامه ولنسبة فضل ما بين آد وبين الربع الى فضل ما بين آه وبين الخمس
كنسبة الربع الى الخمس فيحصل الفضل الذي هو ضعف الفصل الاول والفضل
الذي هو الارتفاع الاقل والفصل الاول هو زيادة ارتفاع القطب على تمام الدور
وانما كانا اذا جمعنا اقل الارتفاعين الى اكبرهما كان نصف المجتمع هو عرض
البلد المطلوب برهانه ان نفرز طك مساويا لـ حد فيكون حط طك مجموع الار
تفاعين لكن هط طك مساو لهد دك فيكون حط اذ هو حده عرض
البـــــــــــلد .

الاولى

الثانيه

الثالثه

ومما استعمل فيه هذا الوجه من الارصاد التي بادت الى رصد محمد واحمد بني
موسى بن شاكر اكثر ارتفاع الكوكب النير التالي البنات من كواكب النعش
الاكبر وهو الثامن عشر من كواكب الدب الاكبر الذي على مغرز ذنبه
في تلك نصف نهار بغداد فانهما وجداه سز مه ووجدا اقل ارتفاعه فيه و ه
فاذا انقصنا الاقل من الاكثر بقي نب م واو نصف هذه البقية كو ك فاذا
زدناه على اقل الارتفاعين اجتمع لج نه ل وهو عرض بغداد ورصدا ايضا الكوكب

الثاني من الاثنين اللذين يليان البنات من النعش وهو التاسع عشر من كواكب
الدب الاكبر الذي على الجهة اليسرى المؤخرة ببغداد فوجدا ارتفاعه في
اعلى علوه بسح نح دون اسفل سفوله كح مه ومجموع الارتفاعين بسو لح ونصف
ذلك لج نط وهو عرض بغداد ورصدا ايضا اكثر ارتفاع الاوسط من البنات
المعروف بالسهى وهو الثاني والعشرون من كواكب الدب الاكبر على وسط
ذنبه فوجداه ببغداد بيب ح واقله فيها لد كح فاذا جمعناهما بلغ بسو ل
ونصف ذلك لج كه ل وهو عرض بغداد، ووجدت اكثر ارتفاع هذا
الكوكب في بعض النسخ بيب نح وعلى هذا يكون عرض البلد لج ل ل
وهذا القدر من الاختلاف في الرصد ربما خفي ويمكن ان يقع من النساخ ولم يذكر
تاريخ هذه الارصاد في الاصل والظنه هو الى سنه ثمان واربعين ومايتين للهجرة
وهي سنه اثنتين وثلثين ومايتين للفرس والله اعلم، فان كان الكوكب
المقابل مما يرتفع من المشرق الى وسط السماء واذا انحط نحو المغرب
لم يحصل له ارتفاع اصغر بل ما بين الافق في مروره على فلك نصف النهار

وذلك

كان نصف ذلك الارتفاع ان كان من جهة الشمال هو عرض البلد مثل صورة

الصورة الاولى وان كان من جهة الجنوب كالصورة الثانية كان

ده نصف ح ا ط وح ا ط مجموع د ا الربع و ا ط تمام الارتفاع ويخرج في

الصورة الثالثة معدل النهار وهو مع فلك ع ك تمام عرض البلد لكون ع ك

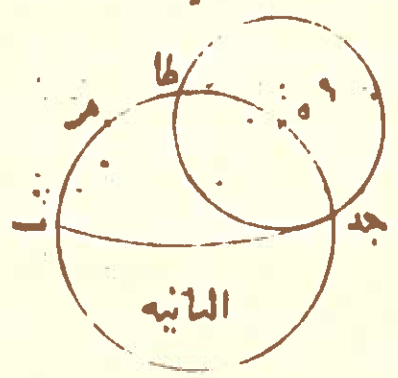
مساويا لطرف ه ح هو تمام عرض البلد لكون ه ح مساويا لراوية اذا انصفنا

تب الارتفاع حصلنا على ح ت تمام العرض و ا ح تمام تمام العرض هو العرض

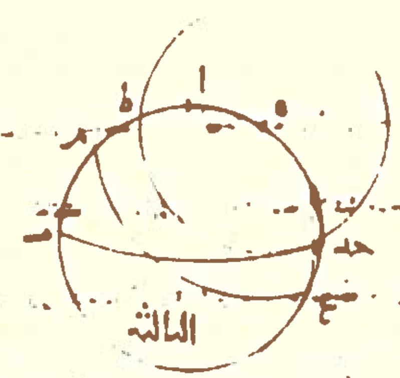
نفسه وحسابه ان ينصف الارتفاع ان لم يكن من جهة الجنوب فيكون ذلك

النصف هو عرض البلد وان كان من جهة الجنوب نجمع تمام ارتفاعه الى

تسعين او ننقص ارتفاعه من مائة وثمانين ونأخذ نصف الحاصل من كلى العملين فيكون عرض البلد



الاولى



وان لم نجد كوكبا يدوم ظهوره ويعلو مداره على الافق الشمالي فيمر على خط

الاستواء ويستدل لذلك طلوع الكوكب المار على سمت الرأس وغروبه

ذات الجنوب والشمال بالحقيقة على القطر وان كان الكوكب المغيب

مما تقاطع مداره الافق اعني ذا الطلوع من جهة المشرق وغروب من جهة

المغرب وقد علمنا موضع الناظر يقوم مقام مركز الفلك وهو ه

وخط نصف النهار ك ومدار الكوكب ا بد والفصل المشترك بين سطحه

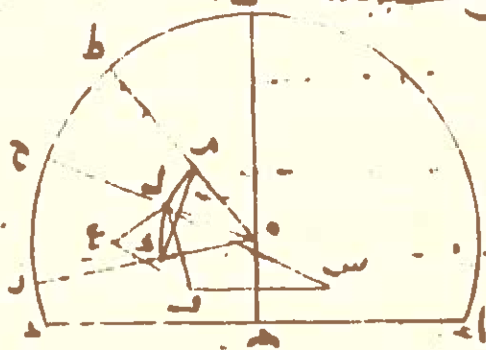
وبين سطح الافق ا د ولنخرج بلده اعمدة مستوية من ا ز ح ه ح ز نسبا

مليا وبه هي ه ك ه ل ه م ولنرصد الكوكب في ليلة او اوقات كيف

اتفقت ومتى كان بعد ما بينها اكثر كان اقرب من الوثيقة ولنكن

مواضعه من المدار في الأوقات الثلثة زح ط وتخرج رؤوس الأعمدة
عمده بين ما حدث وسمي كل واحد منها دائرة الكوكب الواحد
في أحد الأوقات لما بمرور البصر إليه على استقامة العمود بالضياء الناظر
عليهما ما يهد فيبين منه بين كالعادة فإذا فعلنا ذلك وصار هك على
استقامة كز وهل على استقامة لح وهم على استقامة مط صارت
الأعمدة في سطح المخروط الذي رأسه مركز الكل وقاعدته محيط المدار
وللتساوي بينها تكون زوايا أعني كل مر على محيط دائرة موازية لمدار
أبد نفصل كد ل نخط دنم منين ونظم وراس آ مسطره حرب آ منها
فلا مانع ما يصيبه من سطح الأفق ثم نمرها على خيط كم من غير اعتماد عليه
حتى ينتهي إلى سطح الأفق على نقطة س وهو في سطح الدائرة فلا محالة أن س على
الفصل المشترك بين بسيطها وبين سطح الأفق وذلك الفصل موازٍ لـ آد
فليخرج لذلك سف عمودا على ده وينزل عمود ع ل على سطح الأفق ويخرج
من مسقط حجر ع إلى ف خطا موازيا لـ سه وليظهر أن تكون زاوية لفع

مقدار ما بين عرض البلد في سطح الدائرة موازي الخط إلى أجل سرى د بين
منتصف ق بين آد قائمة ذلك شبيه بالمثلث الحادث من العمود النازل
من منتصف أد على سطح الأفق والخطين الواصلين بين س د من كل واحد
من طرفي ذلك العمود وهما الخطان يوازيه تمام عرض البلد وأن لفع إذن
مقدار تمام عرض البلد



فإذا أرسلنا من رؤوس تلك الأعمدة الثلثة شواقيل فوقعت من سطح الأفق
على خط مستقيم كان مسكنا ذلك خط الاستواء وذلك لأن وجوب
الارتفاعات للمدار الواحد يقع في خط الاستواء على خط واحد مستقيم
من أجل أن كل واحد من سطوح المدارات دائرة الارتفاع فاسمها المعلى سطح

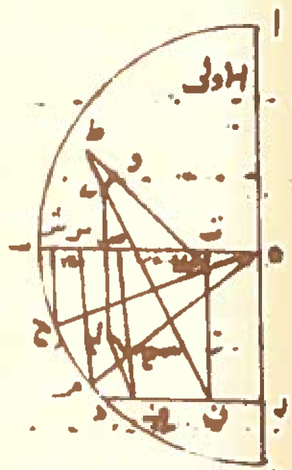
الافق والفصل المشترك بينهما قائم على سطح الافق فهو اذن جيب الارتفاع
لحصول الارتفاعات اذن في سطح المدار وسطح الافق بعينه على خط مستقيم
فهو اذن يقع عليه عمودا فاذن سائر المساكن والاطوال جيوب المدار اعمدة على سطح
الافق وما سطح المدار عليه تكون مواقع الجيوب على خط يقطع نافذا من
مع الفصل المشترك بين الافق وبين الاسطوانة المائلة التي تلك الجيوب
اضلاعها. واما للشمس فيمكن ان تستعمل فيها هذه الاعمدة المثلثة ويكون
من اولها انها اسهل بسبب شعاعها وسهولة الوقوف له على حصول الاعمدة
في استقامات الخطوط اما بادخالها بها انفسها واما بخروج الشعاع من ثقب
الهدفتين ويمكن ان نعلم ما للشمس عرض البلد بان نعمل نصف كرة على سطح
الافق كبير وعلى غاية ما يكون من الصحة والتحقيق ويستخرج عليه النقطة
التي هي ادن سمت الرؤوس بتوسيطها ذلك النصف كرة ونقيم خيطا
الساقول فيها على سطح الكرة على زوايا متساوية فاذا حصلت عملنا
دائرة كنصف النصف قطرها حوالي الشمس وبينا فوقها مخروطا قائم

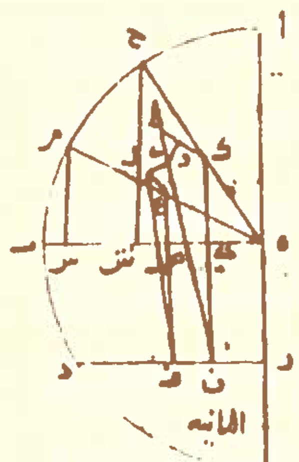
الزاوية من قاعدته وسهم كنا محيط المخروط عند القاعدة بحيث يمكن ان ينظر
منها الى داخله ويتناول باليد ما في وسطه من ثقب راس المخروط نفاذ فيها
الى داخل ونطلب دائرة القاعدة بحسب ما يقع مما بين سطح الكرة وما يليه
ونعلم منه موضع مركز القاعدة ثم نرصد بها الشمس بان نضع قاعدة المخروط
على سطح نصف الكرة ونميلها عليه رويدا او نطرح من الشبكة الى داخله
حتى يقع شعاع الشمس من ثقبه راس المخروط على مركز قاعدته فاذا وقع
علمنا على سطح الكرة تحت مركز القاعدة ونرصد بها مدة من النهار بما عدا القطر
كهيئة وثلثناه ثم جبنا الى العلامات الثلث الحاصلة في اليوم الواحد
وطلبنا على نصف الكرة قطبا تمر دائرة عليها فيكون ذلك القطب محاذيا
لقطب الشمال وما بينه وبين سمت الراس من الدائرة العظمى هو تمام عرض
البلد ويمكن ان يؤخذ كرة تامة مستواة ويوضع على ارض سطح الافق يساوا
وادنى للافق اعلم بازائه بعد ان نمسك الكرة عليه امساكا مانعا عن الحركة
والتعبير عن الوضع ثم نعمل بحسب مبسوط قاعدته عرض بها سطح الكرة على

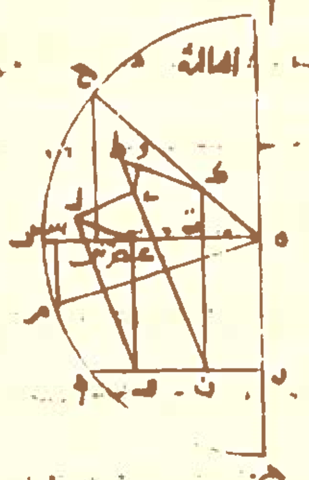
قيدار ويغيب النجم عليها على زوايا متساويه ويطلب عليها موضع يا ر بالسمت
اما او صبح عنه النجم بقطر نصله ويدار حول قاعدته دايره ويفعل ذلك في اليوم الوا
حد ثلث مرات ويعلم على مراكز دوائر القاعده المثلثه ويطلب على الكره
قطب دايره تمر على المراكز الثلثه فيكون ذلك القطب مساوتا للقطب
الشمالي ثم يطلب على الكره موضعا اذا وضع النجم عليه وارسل شاقول
محدد المابين نزل على راس النجم واذا ارسل الشاقول من موضعه نزل على مركز
قاعدته فيكون مركز القاعده حينئذ هي النقطة الاولى من الدايره العظمى
فيعلم عرض البلد واذا نقص من تسعين بقي عرض البلد وكلي الطريقين
شي واحد الا ان هذا اسهل واقرب ويه متى كانت الكره مهياه معموله ::
وقد يمكن معرفه عرض البلد باسهل من هذا واقرب اذا رصد للشمس او
الكوكب ارتفاعان في وقتين مختلفين ورصد لكل ارتفاع منهما سمته
فليكن دايره آ ح الافق وآ ه منها خط نصف النهار و ب ه خط الاعتدال
و ر د الفصل المشترك لسطح الافق ومدار الشمس وليكن نقطه ر مقدار بعد سمت

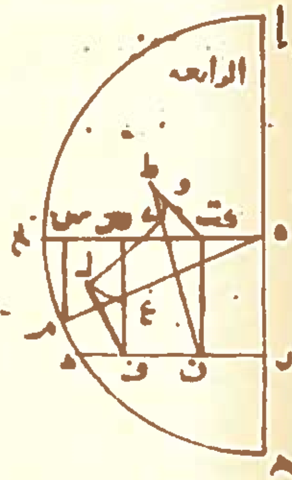
الارتفاع الاول عن خط الاعتدال و ح مقدار بعد سمت الارتفاع الثاني ونخط
مقدح ه وننزل عمودين من ح ش على ب ه ولكن ح ع مساويا لجيب تمام الارتفاع
الاول و ه ك مساويا لجيب تمام الارتفاع الثاني وننزل عمودين ع م ك ن على
ب ه ونقيم عمودين ع ل ك ط على سطح الافق اما ع ل فمساو لجيب الارتفاع
الاول واما ك ط فمساو لجيب الارتفاع الثاني ونصل ل ط فيكون مثلثان
ل ع م مثلث الارتفاع الاول و ط ك ن مثلث الارتفاع الثاني وهما متشابهان
لان المثلثات التي هذه صورتها في جميع المدار متشابهه وتخرج ل ط د و
موازيين لسطح الافق فلتشابههما انما تلك طويه ولنشابه يسلى ه س ه ص
تكون نسبته ه ع جيب تمام الارتفاع الاول الى ع م جيب السمت الثاني كنسبه
ه ما الجيب كله الى م س جيب السمت الاول فع م معلوم ولمثله نسبه ه ك
جيب تمام الارتفاع الثاني الى ك ن جيب السمت الثاني كنسبه ه ع الجيب
كله الى ع س جيب السمت الثاني فك ن معلوم ونصل ما بين ع م ك ن
المتساويين لوسط معلوم وكذلك نصل ما بين ع ل ك ط حتى الارتفاعين معلوم

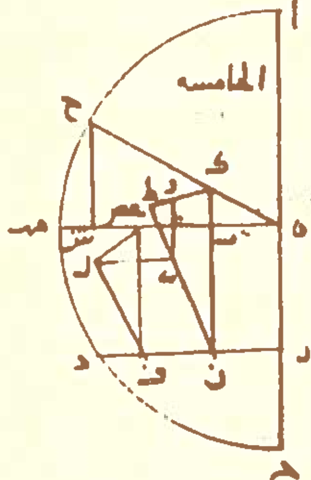
وصورة آ نصف النهار على طو ت المعلوم معلوم وليست من ال رحكو
كتبينه حيث زاوية طو ت القائمة الرحب زاوية طرو وزاوية طي و
مقدار تمام عرض البلد فهي معلومة وعرض البلد معلوم وهذا العمل ينقسم
الى خمسة اقسام الاول ان يكون السمتان معا على خط الاعتدال شماليين او
لثاني ان يكونا معا جنوبيين والثالث ان يكون احدهما شماليا والاخر جنوبيا
والرابع ان يكون احدهما شماليا والاخر على خط الاعتدال والخامس ان يكون
احدهما جنوبيا والاخر على خط الاعتدال اما الاول والثالث والرابع والخا
مس فيختص بالمدارات الشمالية للبلد واما الثاني فيعم المدارات الشمالية
للبلد الجنوبية والعديمة ولذلك يخرج هذه القسمة الى ثلاث صور الا
انا اقتصرنا على واحدة لان المثال الحسابي فيما بعد ينوب عن صورة من صوره











والطول الحساب في انما التالي اختصارا واقول ان رصدت بالحجر
جانبه لنعرف امور احد بها عرضها يوم الجمعه الرابع من رجب سنه سبع
واربع مايه للهجره وروزاشناد كو مراد رماه سنه خمس وسبعين وثلثمايه
ليزدجرد بعد نصف نهار هذا اليوم للشمس ارتفاعها وسمتها في وقتين
اما في الاول فكان الارتفاع كا ب وسمته عن مغرب الاعتدال يب ل
واما في الثاني فكان الارتفاع ند ز وسمته عن مغرب الاعتدال
نه ل ضربنا جيب السمت الاول وهو نه كه ح في جيب تمام الارتفاع
الاول وهو نه نز ن فاجتمع ٦٦ ٦٩١ ٩٦٣ ١٥ كو روابع فقسمناها
على الجيب كله فخرج نا ما ا جمه السمت الاول وضربنا ايضا جيب السمت
الثاني وهو مه لو ج في جيب تمام الارتفاع الثاني وهو لج ح آ فاجتمع روابع
٦١٢ ٤ ٩١ ٩٥ يا ل سم فقسمناها على الجيب كله فخرج مو ح كد جمه
السمت الثاني ضربنا فضل ما بين حصتي السمتين وهو ه ق ه في نفسه
فاجتمع روابع ٦٤ ٣ ٤١ ٧ ٨ ٧١ عم وجيب الارتفاع الاول كا له ند

وجيب الارتفاع الثاني نه كا ح وفضل ما بينهما ح ند يو ومربعه روابع
٦ ١ ٣ ٩ ... و مجموع المربعين روابع ٩٥ ٧ ٣ ٩ ٩ ٣ ٩ ٣ وجذره ثواني الوتر
... ٥ ٤ سم وضربنا فضل ما بين جيبي الارتفاعين في الجيب كله فاجتمع ثواني
٦٥ ١١ ٦١ ٣ ١ فقسمناها على ثواني الوتر فخرج مد له له وذلك جيب تمام عرض
البلد وقوسه مه نط كه فعرض الجرجانيه اذن مب ح له فان كان احد
الارتفاعين على فلك نصف النهار وهو بالاضطرار اعظمها فتمامه الذي
هو من خط نصف النهار مقام هج وكان حينئذ هكذا جيب تمام ارتفاع
نصف النهار وكذا جيب ارتفاع نصف النهار واطرد باقي العمل على ما تقدم
اولا الا انه ينقسم الى جنسيه اقسام لان ارتفاع نصف النهار اما ان يكون
جنوبيا واما ان يكون على سمت الراس واما ان يكون شماليا عنه ويمكن
الارتفاع الاخر معه في الوجه الاول ان يكون على خط الاعتدال
ومحتملا ان يتنحى عنه الى الجنوب والى الشمال وفي الوجهين الاخيرين
لا يكون الا في الشمال على ان في جميع الاعمال ان يتنحى سكنى معدل

النهار وما عرضه لبس ما قل مرتما من الميل الاعظم ادلم ننزل لبنا ما الحميه
انها مسكو ه واقتصر منا رماعها على الصوره التي فيها المثال المرصود
لبلد بها سارنا

وقد رصدت ارتفاع الشمس نصف نهار يوم الجمعه المذكور تاريخه فو
جدته بالجرجانيه كه كح وتكون كط حبيه دند زمه وكه جيب تمامه ند لومد
وبعد ذلك رصد ان اجدها بعد الاخر فان فرضنا ـ م سمت الارتفاع الذي
سلوه كان ـ مر السمت بيمول و مسر حيبه نه كـه كح و الارتفاع الذي
هذا بسمته كاب ولع جيبه كالطاند وعه جيب تمامه نه نوز فاذا ضربنا
هع في مسـ احتمع ٦٦ ٦٩١ . ٦٦ ٦٣ ٩٥ ٩ ٤ ٣ روابع فاذا قسمنا ها على الجيب

كله خرج ا م ح جصه السمت اعني عص و الفضل بينه وبين عه جيب
تمام ارتفاع نصف النهار مـ نـط وهو ـه ز و الفضل بين اع طك هـو
حـ با و و د اك طو فاما مربع طو روابع فهو ٦ ٤ ١ ٩ ٦ ٦ ٤ ٣ ١ ٣ ١ واما مربع ح و
روابع فهو ٨١ ٥ ٩ ٤ ٣ ٥ ٤ ١١ ومجموع المربعين روابع ٧ ٣ ٢ ٦ ٥ ٩ ١ ٤ ٩ ٢
وجذره ثواني الوتر ٣ ٤ ٤ ١ ونضرب فضل ما بين لع طك في الجيب كله
فيجتمع ثواني ٦ ٩ ٧ ٨ ٦ ٦ ٩ ٦ نقسمها على ثواني الوتر فيخرج مدكه نط وهو
جيب تمام عرض البلد وقوسه مر نه مه فعرض الجرجانيه مه لـ ح ∴

واذا فرضنا قوس مـ ر السمت الارتفاع الثالث من بعد نصف النهار كان
د مر السمت نه لـ و مسر جيبه مر لو ح ولا ارتفاع الذي هذا سمته يدز
ولع جيبه به كاح وعه جيب تمامه نح ١ و عـ حصه السمت موح كه
و ح فضل ما بين عس عه مهو ح له نا و مربعه روابع ١ ٤ ٥ ٤ ٤ ٤ ٩ ٠ ٧ ١ ٤ و طر
فضل ما بين لع طك هو ط عـه كاو مربعه روابع ١ ٥ ٠ ٧ ٥ ٩ ٣ ٦ ٦ ١ ٩ ومجموع
المربعين روابع ٣ ٤ ٥ ٤ ٢ ٤ ٣ ٤ ٣ ١ ٢ وجذره ثواني الوتر ٥ ٩ ٥ ٤ ٤ ٤ ومضروب

كجيب الجيب كله بوان ٦٦٠٩ ١ ٤ ٢ ٥ ٣ فاذا قسمناها على نوار اليوم خرج
مد ٢ وهو جيب ما نقص من السمت وقوسه مح مه نو ونقص من الجزء به اذن
مه ٢ ٣ فان كان احد الارتفاعين على فلك نصف النهار وسمت
الارتفاع الاخر على خط الاعتدال فان تصويره يكون على هذا الوضع :.

وقد رصدت فيه في سنتين احدهما بقرية درغن من جيحون بما من الجرجانية ومدينة
خوارزم تعرف تلك القرية [illegible] سنة اربع وثمانين وثلثمائة
الهجرية وذلك بسنة ثلث وستين وثلثمائة ليزدجرد بدائرة على سطح

الافق قطرها خمسة عشرة ذراعا ونصبت بالقرب منها ظلال المقياس اعظم ارتفاع
الشمس فوجدته عا مط مه وحصلت مقدار الميل عند بلوغه خط الاعتدال وذلك
اليوم الا انى انسيت مقداره لنسيانى وبثى رجب الاجلاء ونعطل العمل
ولكنى اذكر ان الذى حصل لى منها مقدار الميل الاعظم كج له مه وعرض
تلك القرية ما لو [illegible] اما الدفعة الثانية ففى سنة سبع واربعمائة للهجرة
بغزنة بالجرجانية اعظم ارتفاع [illegible] نصف النهار بربع دائرة قطرها ست
اذرع ومحيطها مقسوم بجميع من الاجزاء فوجدته عا ولم يظهر فيه
وجود اصغرها فاحتطت او رصدت الارتفاع الذى لا سمت له في اليوم الا
وسط من الايام التى فيها انظارت مقادير الارتفاع نصف النهار وتساوت
في الجيد وذلك يوم الجمعة السابع من المحرم في السنة المذكورة وروز
[illegible] من تير ماه سنة خمس وثمانين وثلثمائة ليزدجرد [illegible] فوجدته
كا لنا [illegible] وجيبه [illegible] وهو خط [illegible] وجيب ارتفاع
نصف النهار [illegible] وفضل ما بينهما [illegible] وهو [illegible]

روابع له ٢٣ ٣ ٩ ٤٠ ٣٠ ٣٣ بالع وح د حكور مستويا نمك الذي هو جيب
تمام ارتفاع نصف النهار ويكون يد يد يب ومربعه روابع ع ٥ ٤٠ ٩ ٣ ١٤ ١٤ ٣٧
ومجموع المربعين روابع ٩ ٢ ٠١ ٢٠ ٣ ٣ ١٩ ٥١ ١ وجذرها ثواني الوتر اعني طك
ح ٩ ٥ ٣ ٥٠ ١ او نسبته طك الى به وكنسبة جيب زاوية طوكه القائمة الى
جيب زاويه وطك التي هي مقدار عرض البلد فاذا ضربنا جيب تمام ارتفاع
نصف النهار في الجيب كله اجتمع ثواني ٥ ٢ ٢ ٢ ١ اح فاذا قسمناها على
ثواني الوتر خرج يح كه وهو جيب عرض البلد وقوسه مه ير زوهو
عرض الجرجانية ∴ واما تخرج الشي الواحد بمقادير مختلفة بسبب ان امر الرصد
عظيم لما فيه من ضبط اجزاء الافلاك العظام المشابهة باجزاء الدايرة الصغيرة
من الآلات فلا ينفك الانفراد من التحقيق بسبب ما في الادوات والجيوب من
استعمال الجذور وعدم الطرق الى استخراج البعض كوتر الجزء والوا
حد من ساعه وسنين جزوا من الجذور ولهذا أُوثِر الاقل والاقل حسابا
من الاعمال التي يستعمل فيها الجيوب ليكون ما يتركب من التقريبات

اقل فقد را ولمثله نُوثِر ما يوجد بالرصد بسيطا على ما يستخرج بالحساب
واما انا فلا استعمله الا ايتنسا فالجيب الصواب واجتهادا في استشهاد
بعض على بعض لتكمل الاستنامه الى ما يحصل منها من عرض الجرجانية
بالصحة مه يو ما انا اذا نقصنا من ارتفاع المنقلب الصيفي الذي رصدناه
ووجدناه عا ع مقدار الميل كله وهو كج له بقي مو كه تمام عرض البلد
فالعرض نفسه اذن مه ير وعليه اعول واياه اعتمد ولنا فعلنا ذلك او
زدنا الميل كله على تمام اعظم الارتفاع فانه نح مه واذا زدناه على الميل
كله اجتمع مه ير ايضا عرض الجرجانية ومن سبيل من يمكن ان يجعل
هذا الا بسهل او جيوب الارتفاعات منه في سطح المدار فان كان لم ينطبق
مع خط لمنو كذلك خط لمنه مع خط طن فيحصل مثلثا طلف كطز وكما
ان كل واحد لف طن حيط مع كل واحد من فر نت زاوية مقدره
تمام عرض البلد فانهما متشابهان ينحطان مثلها وذلك لانهما يكونان
عمودين على فر نت وتمام العرض هناك ربع تام فيصير الصوره هكذا

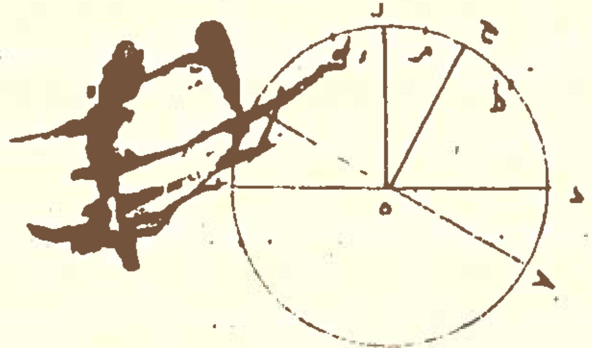


سك منها وابعدها كمثه عن حضيض الميمنين ومهما خرجا ملسا وتبين علم ان
المسكن تحت معدل النهار وظاهر ان احد الارتفاعين اذا كان لنصف
النهار ان هذا يكون القايم مقام حصه السمت ويكون مساويا بالكل واحد
من جيبي تمام ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق لكن ذلك الذي هو
سعة المشرق هو هناك مساو للميل الاعظم فاذا وجد جيب تمام ارتفاع
نصف النهار مساويا لجيبه بعينه الارتفاع الاخر فالمسكن على خط
الاستواء وجيبه السمت ابدا هناك مساو به لجيب سعة المشرق اعني
جيب الميل ولذلك كانت الشمس في احدى نقطتي الاعتدال التي كانت مواقع
جيوب الارتفاعات على خط به ولم يجد الراصد لشيء من الارتفاعات سمتا
غير خط الاعتدال ويمكن ان يعرف عرض بلد مجهول من اخر معلوم
العرض اذا اتفق فيهما رصد كوكب واحد بعينه من الكواكب الثابتة
في وقت واحد وقدر بينهما مدة لا يستبين فيها للثوابت حركة فانه
اذا حصل الارتفاعه فيهما على فلك نصف النهار وكان فيهما في جهة واحدة

عن سمت الراس اخذ ما فضل ما بين ارتفاعيه في البلدين فان كان ما
عن سمت الراس جنوبيا وكان ارتفاعه في البلد المعلوم العرض
اكثر زدنا الفضل على عرضه وان كان ارتفاعه فيه اقل نقصنا
الفضل من عرضه وان كانا شماليين عن سمت الراس بعد ان يكونا له
معا اما في اعلا علوه او في اسفل سفوله معا ان كان من الابد به الظهور
زدنا الفضل على عرض البلد المعلوم ان كان ارتفاعه فيه اقل او نقصنا
الفضل منه ان كان ارتفاعه فيه اكثر وان كان في احدهما شماليا
عن سمت الراس وفي الاخر جنوبيا عنه جمعنا تمامي ارتفاعيه وزدناه
على عرض البلد المعلوم ان كان ارتفاعه فيه شماليا ونقصناه منه ان كان
ارتفاعه فيه جنوبيا عن سمت الراس فيحصل في جميع ذلك عرض البلد
المجهول ولبرهانه فليكن آبجد فلك نصف النهار وبهد خط نصف نهار
بلد ر واهج خط نصف نهار بلد ح ولتفرض ك ممر كوكب على فلك
نصف النهار جنوبيا عن كل ح ر وع تقاطع معدل النهار مع د ابره

احد فان كان المعلوم العرض بلد ز فانا ناخذ فضل ما بين ارتفاعيه وهما
كح كا وهو ا المساوي لزح ونزيده على زع عرض بلد ز فيجتمع عح
عرض بلد ح لان كح الارتفاع في بلد ز اكثر من كا الارتفاع في بلد ح
لان فرض المعلوم العرض بلد ح فيكون كا الارتفاع فيه اقل من ارتفاع كح
في بلد ز ولذلك اذا نقصنا خز الفضل من عح العرض بقي عز عرض بلد
ز والحال على مثله اذا فرضنا ممر الكوكب على سمت راس بلد ز وكان
المعلوم عز جمعناه الى الفضل فيجتمع عح لان الارتفاع في بلد ز اكثر
وان كان المعلوم عح نقصنا الفضل منه فبقي عز فان فرضنا الكوكب
شماليا عن كلي بلدي ز ح كنقطة ط انعكس الامر في شرط الزياده والنقصان
لانه ان كان المعلوم عز وطد ارتفاع الكوكب في بلد ز المعلوم العرض
اقل من طح ارتفاعه في بلد ح المجهوله زدنا خز الفضل على عز فيجتمع عح عرض
بلد ح وان كان المعلوم عح وارتفاع طح في بلد ح المعلوم اكثر من طد
الارتفاع في بلد ز المجهول نقصنا خز الفضل من عح العرض فبقي عز عرض

بلد ز وعلى مثله يجري الامر ان اجتاز الكوكب على ح فان فرضناه
على م بين ز ح حتى يكون شماليا عن ز وجنوبيا عن ح كان زم تمام
ما ارتفاعه في بلد ح وزم تمام مد ارتفاعه في بلد ز ومجموع التمامين ح ز
فان كان عز هو المعلوم وكوكب م شمالي عن ز زدنا ح ز المجموع على
عز العرض فيجتمع عح وان كان عح هو المعلوم وكوكب م جنوبي عن ح
نقصنا ح ز المجموع من عح العرض فيبقى عز .:.



ولم اجد في الارصاد شيئا يمكن ان يمثل به لذلك سوى في نير السهيل اعني الاوسط
من بنات نعش الثلث فقد وجد بنو موسى ارتفاعه بسر من راى وهو في اعلا
علوه يد ه وقد ذكروا كما تقدم انهم وجدوه ببغداد يب د والفضل

سهماه ىـ ىعد ان ارتفاع الكوكب سما عن سمت الراس ترى كسهمهما
وعرض بيت من رى في ارصادهم لحـ ىـ فاما اذا امعنا الفضل منه بقى لحـ كـ
عرض بغداد وهكذا هو في ارصادهم وان زدنا الفضل عليه عاد عرض بيت
من ر وقد قلت ان ارتفاع هذا الكوكب ببغداد قد وجد في بعض النسخ
ىىـ كـ فيكون الفضل لذلك ا ىـ فاذا نقصناه من عرض بيت من ر بقى
عرض بغداد لحـ ىـ وبهذا ايضح ان الاول هو الاصوب وان هذا اختلاف
حصل من نصف .. وكما امكن هذا الطريق في الكواكب الثابته
ىكذلك يمكن في الشمس الا انه في يوم من التاريخ معين اذا الميل ونعيره
في الساعات بسبب مقادير الارتفاع ومما يمكن ان يمثل به حكايات
وجدت في الفا ساب الذ مستفيه ان الارتفاع نصف نهار يوم الاربعا
الثامن والعشرين من شهر ربيع الاول سنه سبع عشره ومائتين للهجره
وروز اسفندارمذ ه من شهور يزدجرد سنه مائتين واحدى ليزدجرد كان بها
عج ز ز وكتب ابو الحسن انه وجده ببغداد عج ىد والفضل بينهما

ح و ىـ فاذا نقصناه من عرض دمشق وقد وجد لحـ ىح بقى لحـ كـ ح
عرض بغداد وذكر فيها ايضا ان الارتفاع وجد بدمشق نصف نهار يوم
السبت الثاني من رجب سنه سبع عشره ومائتين للهجره وروز اذر ىه
من ماه بهمن سنه احدى ومائتين ليزدجرد عج د ىد وكتب ابو الحسن انه
وجده ببغداد عج ز والفضل بينهما ح ىو فان نقصناه من عرض دمشق
بقي عرض بغداد لحـ كه كـ وايضا مثال اخر وهو ان محمود الجندي
وجد في سنه اربع وخمسين وثلثمائه للهجره بالري غايه الارتفاع عز ىز م
وعرض الري له له لو ووجدت انا في تلك السنه غايه الارتفاع واحدى
قرى جابر من عانط مه وعرضها ما لو فيكون الفضل بين الارتفاعين ى ىه
فان زدنا الفضل على عرض الري الموجود بلغ ما لب لد وهو عرض تلك القريه
وان نقصنا الفضل من عرض القريه
الموجود بقي له لح ه وهو عرض الري وانما اصرف الامر الواحد بصنوف
الامثله ليكون ابلغ في الاستشهاد واشفى للغله عند ترادف الشواهد
فاما اركان الارتفاعات لكوكب من الثوابت بعينه في زمان واحد او زمانين

سفاوس فانا موقعه جار على هذا المنهج المتقدم واما اركان الزمان
مساعد بن اوركان العلويات بقاع في اهبه البلد بين والخطا في الاجزاء فانه
عن مستغن عن معرفه موضع الكوكب طولا وعرضا ولذلك نركنه الى
الوقت فهو المرتبه ؞

القول في استخراج الميل
الاعظم مستقلا بذاته

الميل الاعظم هو مقدار الزاويه التي عليها يتقاطع معدل النهار وفلك
البروج ويسمى ايضا ميلا كليا ولتساويه ما بين قطبيهما ومعرفته من غير
استعانه بعرض البلد ينقسم الى نوعين احدهما بتحصيل اعظم ارتفاعات
الشمس في فلك نصف نهار البلد واصغرها فيه فان فضل ما بينهما عند
اتفاق جهتيهما من سمت الراس او مجموع تماميهما عند اختلاف
جهتيهما هو ضعف الميل الاعظم والنوع الثاني بتحصيل احد هذين
الارتفاعين مع ارتفاع للشمس في ذلك اليوم معلوم البعد فاما

النوع الاول فهو الاوثق لاستناده الى الرصد المحض من غير امتزاج شي
من الحسبانات وعليه عمل القدماء واكثر المحدثين وان لم ينقل لنا اعمال
بعضهم كان اصحها لبرهان ابرخس نحكي عنه على ما في كتاب المجسطي
ان ما بين المنقلبين احد عشر جزءا بالتقريب من ثلثه وثمانين جزءا من الدور
كله ويوافقه من تصانيفه ثم لا يعرف اسلوبه ام نقلا له الرصد
فاما هذا المقدار فانا نسلم فيه ظاهر وذلك ان المستعمل فيما بين اصحاب
علم الهيئة لاقسام الدوائر وعظامها خاصه هو عدد الستماية والستين
وعليه تجزيه فيثاغورس الاهم وهذا العدد المذكور لم تجز به الدور في
العمل وانما يحول اليه اما لانجبار الكسور واما لغرض اخر صاحبه به
ابصر ؞ ونسبه احد عشر الى ثلثه وثمانين كنسبه ما بين المنقلبين
من الاجزاء التي بها الدور كله ثلثمايه وستين اليه بالتمام وسبعه واذا
ضرب الاول في الرابع وقسم المبلغ على الثاني خرج للثالث اذا اخلوا
مرتبه التوام منها وان لم ينقطع بعدها وذلك مز مح لط مح ي كد ح

ونصف تمام كج نا نح ه مح كز ول مع توابع لها مما دونها وقد علم ان عظم
ما في وسع البشر تحريره بالآلة بالثواني وقلما يتهيأ مع ذلك فلا شك ان
الموجود بالآلة من مقدار هذه القوس ليست هذه الاجزاء فانها لا تنحصر
بالقوة الا في تلك العدة وبدون مع ذلك عن الادراك بالحس وذكر
التقريب مع الاجزاء يشهد لما قلنا واما بطلميوس فانه ذكر في
المقالة الاولى من المجسطي انه واتى الرصد سنين كثيرة بحلقة منصوبة
في فلك نصف النهار على عمود يدور في داخلها وفي سطحها حلقة اخرى ذات
هدفتين على التقاطر وبربع دائرة معمولة على لبنة منصوبة في سطح فلك
نصف النهار مركزها اسفل الشخص المنصوب على زاويتها العليا الجنوبية
توجد في جميع الاوقات بسبعة واربعين جزءا واكثر من ثلثي جزء
واقل من ثلثة ارباع جزء فيكاد يكون ان يحصل من ذلك ما قاله ارطسثنس
ووافقه عليه ابرخس وانما قال ذلك لان الرسم في مثل هذا التفاوت
الذي يدرك اكثر جدية واقله ان يؤخذ المقدار المتوسط بينهما وهو

فيما ذكر بطلميوس من مقدار كب ويكون نصفه كج نا ل به لعمله ركب
جداول الميل على انه كج نا كد موافقة لابرخس وارطسثنس بالقرب
التوالي اذ اخبرت عنه ها هنا بالميل على هذا المقدار ولم يتصل بنا رصد
احد بعد بطلميوس الى زمان المأمون امير المؤمنين فانه امر يحيى بن ابي منصور
بتجديد الاعتبار ففعل ذلك بالشماسية والمشهور انه وجد الميل
الاعظم مائة وسبعة وخمسين جزءا من القوس واربع مائة جزء من الدور
كله ويكون ذلك كج لج وعليه ركب الجداول في زيجه وهكذا حكاه
عنه الخوارزمي ونسبه الى الغلط اذ كان يشاهد الرصد وذلك انهم
وجدوا اكثر الارتفاع عط د واقله لج ... والفضل بينهما مز ... ونصفه
كج لج وكان ذلك في سنة ثلث عشرة ومائتين للهجرة وسنة سبع وتسعين
ومائة ليزدجرد واخبر مرة يحيى بن ابي منصور قبل خروج المأمون الى الروم
ولما وجد في سنة اربع عشرة ومائتين للهجرة وثمان وتسعين ومائة ليزدجرد
بالشماسية اكثر الارتفاع فه ح واقله لح نج كان الميل بحسب

نصف فضل ما بينهما ما بين ولبه ونسرح واما من اربعه الف وثلاث مائة به
وعشرين جزوا من الدور وذلك كح له فاستنزل المأمون الرصد الاول
وذكر انه قد بعد من الاخلال اختلاف في مقدار الميل بل لعظم الاختلاف
في الالات فأمر ابا الطيب خالد بن عبد الملك المروروذي ان يرصد بدمشق
فبنى على جبل دير مران لبنه عظيمة وصير ضلعها عشرة اذرع وا
جرى في محيط الربع وهو من خارج الة شبيهة معقوبه ينظر منها الى
الشمس والوتد الذي على مركز الربع فرصد بها سنة متوالية دخل
بعضها في سنة ثمان عشرة ومائتين وبعض في سنة سبع عشرة
ومائتين للهجرة فاما ما حكي عنه في امر الميل فقد ذكر انه وجد اقل الا
رتفاع في سنة ثمان عشرة ومائتين لج ز واكثره في سنة سبع عشرة
فح نه وفي سنة ثمان عشرة اقله لـ نه وهذا الثالث غير معتمد
اذ لم يكن مدة الرصد الا في ايام سنة واحدة فاذا نسبنا الاول
الى الثاني كان الميل كج لا واذا اضفنا الثاني الى الثالث

كان كج لد كه له وهذا اعلى ما ذكره ولان سند بن علي وكان
المشرف على عمل خالد ذكر انه وجد الميل كج له نه وذلك مطابق
للذي يكون من قياس الاول الى الثاني وجائز ان يكون هذه الثواني
سبعا وخمسين كما هناك لكنها تصحفت في النسخ وقد وقعت الي
جداول تضمنت ما وجد خالد بالرصد من ارتفاعات الشمس في فلك
نصف نهار دمشق ودلت على ان الاعلى لم تتفق على انصاف النهار
وذلك ان اعظم ارتفاع كان تبينها نصف نهار يوم الاثنين الثاني عشر
من جمادى الاولى سنة سبع عشرة ومائتين للهجرة وروز باذ تك من اردبهشت
ماه سنة احدى ومائتين ليزدجرد فح كح له وفي يوم الاحد السابق
فح كح ح وفي يوم الثلثاء الثاني فح كح فلم يكن سائر من فلك
البروج ملسا بينهم ولكن نقطه آ هي التي وجد ارتفاعها يوم الاحد
وب التي وجد ارتفاعها يوم الاثنين وح التي يوم الثلثاء ومعلوم ان
ارتفاع ب اعظم الثلثة فهي اما نقطة المنقلب او اقرب البقاع نقطتي

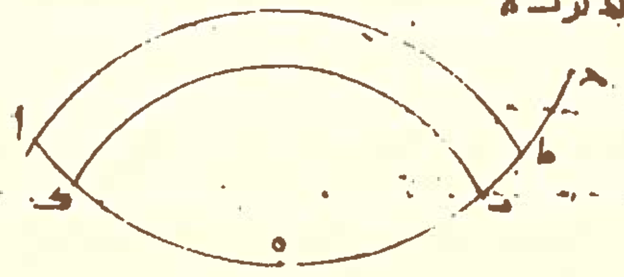
آ د نحو ما لو وصلنا من نقطة المنقلب لكان ارتفاع نقطة آ مساويا
لارتفاع نقطة ح لتساوي البعد من عنها جميعا في احد من ذلك ثم نم
نوجد ا مساويا من نقطة ت بسبب ... المنقلب ولانا انتصر فان ما
قرب منه اعظم ارتفاعا مما بعد وارتفاع نقطة د اعظم من ارتفاع نقطة
آ لنقطة د اقرب الى المنقلب من نقطة آ و ت كذلك اقرب اليه من آ
فهو اذن فيما بين ت د ولنكن نقطة ه وندير على قطب ه وببعد ه
مدار ت د ط فظاهر ان ميل نقطة ط مساو لميل ح فارتفاعها
نصف النهار متساويان وعلى ما نعمل عليه من اكثر اعمال الزيجات
وان كانت تقريبا ومساهلة فان نسبة فضل ما بين ارتفاعي ط آ وهو
ز ح ح الى فضل ما بين ارتفاعي د آ وهو ز ح ك كنسبة ا ط الى ا د وا
هو مسير الشمس المرئي فيما بين نصفي نهاري يوم الاحد ويوم الاثنين
ونعد هذه القوس بوقت الرصد من الاوج ثمان درج فهو اذن ز ه نو يح
وقوس ا ط لذلك ح ما بقي نه ولكن ا د ند اخذنا هاهنا متساويا بين ولها كذ

متساويا فان مجموع نصفيه لـ الولد هو ا ه وهو اعظم ا ح ب لب ل
ونسبة ا د الى ا ه كنسبة فضل ما بين ارتفاعي ح ح الى ما بين ارتفاعي ا ه
بفضل ما بين ارتفاعي ا ه اذن هو ه ه ح ط فاذا زدناه على ارتفاع ا يوم
الاحد اجتمع ك ح لـ وهو اعظم ارتفاع الشمس يومئذ



واما اصغر ارتفاعها فان الموجود في ذلك الجدول لنصف نهار
يوم الثلثا العشرين من ذي القعدة سنة سبع عشرة وماية للهجرة
ويزدجرد ... من ابان ماه سنة مائتي واحدى للفرس ... نه و
نصف نهار يوم الاثنين السابق له نه ه ونصف نهار يوم الاربعا
التالي له نه ح فلنكن ا من فلك البروج نقطة يوم الاثنين و ح
نقطة يوم الثلثا و د نقطة يوم الاربعا فبمثل الاعتبار الاول يجب

أن يكون ﻫ نقطة المنقلب بين ا ب وبسببه فضل ما بين ارتفاعي نقطتي
ح ك وهو ج ي خ إلى فضل ما بين ارتفاعي نقطتي د ﻫ وهو ج ي ك ل
كنسبة ح ط إلى ح ب لكن ح ب على بعد تسع درج من نقطة الاوج
وقت الرصد في تاريخ ... وهو مسير الشمس المختلف فيما بين نصفي نهاري
يوم الثلاثاء ويوم الاربعاء ا ا كر كرو ولذلك يكون ح ط ﻫ ركا مو
ولنأخذ في ... كبيرا اجمعنا ... ونصف ... اجمع ... فهو اذن ... كه
ونسبة ... إلى ... كنسبة فضل ما بين ارتفاعي ... وهو ... ك
إلى فضل ما بين ارتفاعي ... فضل ما بين ارتفاعي ... وهو ... مد لكن ارتفاع
ﻫ هو اصغر الارتفاعات فاذا نقصنا ما خرج من ارتفاع ... بقي لنا ... مد
وهو ارتفاع المنقلب الشتوي بمشرف الميل الاعظم بحسب هذين الا
رتفاعين ... لد نرك ﻫ



والقوم لا بد تقوم هذا التدقيق فاذا استخرجوا الميل الاعظم من تلك
الجداول كان كج لد نا لان اعظم ما ... كج ل واصغر ما ...
... ونصف الفضل بينهما هو الميل الاعظم، واما محمد واحمد
ابني موسى بن شاكر فقد رصدا غاية الارتفاع بسر من رأى فوجداه في نصف
نهار يوم الخميس العشرين من ... سنة ثلث واربعين وما تين للهجرة ... كـ
والله نصف نهار يوم الخميس الخامس والعشرين من شعبان سنة ثلاث
واربعين ومائتين للهجرة وهو ... من ... سنة ست وعشرين
ومائتين ليزدجرد ... وفي نصف نهار يوم الاحد السابع عشر من شهر
رمضان سنة خمسين واربعين ومائتين للهجرة وهو ... سنة
ثمان وعشرين ومائتين ليزدجرد ايضا ... فيكون الفضل بين الارتفاعين
مرط ونصفه الميل الاعظم كج لد ... ثم رصد ابعد ذلك ببغداد في دارها
على الجسر على ما حكاه ابو العباس بن النيريزي وابو جعفر الخازن في تفسيرهما للمقالة الاولى من المجسطي فوجدا اصغر الارتفاع بها يوم الخميس التاسع

في العشر من آذرماه سنة اربع وستين ومائتين للهجرة وبين اسفندارمذ من
اللواحق سنة سبع وثلثين ومائتين ليزدجرد فاختلفت جميعا لج ه واعظم
الارتفاع بها يوم الجمعة الرابع من رجب سنة خمس وخمسين ومائتين للهجرة
وروز هرمزد آذرماه سنة ثمان وثلثين ومائتين ليزدجرد جرد فحدث به
والفصل بينهما مرتبة ونصفه الميل الاعظم كج له وبعد هولاء رصد محمد
بن جابر البتاني المعروف بالبتاني اكثر الارتفاع بمدينة الرقة بالالة
المعروفة وصير بها ان عضادة فوجد اقرب بعد الشمس من سمت
الرأس يب يو وابعد بعدها منه نط لو يكون ما بينهما مز ك والميل
كج له وزعم انه اعاد الرصد سنين كثيرة فوجدهما على ما ذكر ولم يبين
التاريخ الا انا نعلم ان ارصاده كانت فيما بين سنتي احدى وتسعين واربع
وتسعين ومائة والف للاسكندر وذلك فيما بين سنة سبع وسبعين
وبين سنة تسعين ومائتين للهجرة ثم رصد سليمان عصمة السمرقندي
ببلخ بلبنة ذات عضادة قطرها ثمان اذرع فوجد اصغر ارتفاعاتها لط مو

ولم يكن الانقلاب في حقيقة نصف النهار فنقله اليه حتى صار فضله مد لد
وعدله باختلاف المنظر فصار حط مز ير ك وذلك يوم السبت التاسع
من شعبان سنة خمس وسبعين ومائتين للهجرة وروز هرمزد آمرداد ماه سنة
سبع وخمسين ومائتين ليزدجرد ووجد ايضا اعظم الارتفاع نصف نهار يوم
الثلثاء الرابع عشر من المحرم سنة ثمان وسبعين ومائتين للهجرة وروز
خرداد من خرداد ماه سنة ثمان وخمسين ومائتين ليزدجرد عو ند وكان
الانقلاب بعد نصف النهار فحوله اليه حتى صار عو ند د وعدله باختلاف
المنظر فصار عو ند ما ح فان اعتبرنا كما رسم بارتفاعات انصاف النهار
كان الميل كج لد وان استعملنا ارتفاعي المنقلبين كان كج لد مو وان اخذنا
بالمعدلين باختلاف المنظر كان الميل كج لد مه ح لد .. وذكر في بعض
الحكايات ان منصور بن طلحة رصد الميل فوجده كج لد وذكر في بعضها
انه وجده كج لد مه لد ولم يقع ذلك بحجة يركن اليها وهذا الرجل الفاضل
كان بقية الولاة الطاهرية خبيرا بنا رواحد من علوم الرياضات وما يجانسها

وقد كان وجد سليمان بن عصمة ممكن أن يستعمل الميل الذي وجده يحيى
بن أبي منصور ثم يستعمل ما وجده سليمان وحبش عند من نشأ بعده على ذلك
بالوجود الرصدي فيظن السامع أنه تولى ذلك إذ كان يشتغل برصد
الأطوال والعروض ولتصحيحها للبلدان حين أبان تخلده في الحكايات
على أنه لا يمتنع أن يرصد الميل لو أشير بذلك نقل مستنقص وفي المقالة الثانية
من كتاب منصور في الإبانة عن الفلك أن الميل ثلاثة وعشرون جزءا وأربع
وثلاثون دقيقة وثوان على ما امتحنا ويسبق إلى الوهم أن الثواني أقل من ثلاثين
لأنها لو كانت أكثر لجبرها وليس في ذلك دليل على تولي الامتحان دون
بيانه وقد وجد في بعض النسخ أن غاية الارتفاع قد رصد بمرو فوجد
عح ن ورصد فيها أقله فوجد لا مو ونصف الفضل بينهما كج لد وهو
الميل ثم ذكر أنه رصد بها مرارا ارتفاع معدل النهار فوجد ن ك وجعل
عرضها لط م فإذا نقصنا ارتفاع معدل النهار من أعظمه كان الميل كح ل
وإذا نقصناه من أصغره كان الميل كح له ولم يذكر عند هذه الحكاية

بأي زيج ولا أين وكان بمرو مستقر منصور ولأنه يخطر بالبال حدسا
أنه الذي تولى ذلك وذكر محمد بن علي المكي في المدخل إلى صناعة الأحكام
أن المجتهدين قاسوا غاية الارتفاع في الإقليم الرابع فوجدوه عح م والميل
كج لد وكذا نبه في استدارة السماء والأرض يستشهد على أن غاية ما يعد منه
لوقت رصد بطلميوس بنصف وأربعين سنة وعرض الإقليم الرابع على مقتضى
قوله يجب أن يكون له د ومعلوم أن منصورا لم يرصد الانقلابين وما
جاوزها إلى الشمال من مرو وخوارزم ولم نتردد في الإيهام وعرضهما
فاصله على المقدار المذكور بل لو كان زمانه أقرب وعمر بعده م
لزمان دولة الديلم لتخالج القلب شبهة في أنه عني بذلك رصد أبي الفضل
بن العميد فقد كان أمر ببناء لبنة بالري ونصب مقياس عليها قطرها عرضه
ثلث أصابع مضمومة يرصد ظلها فخبط بنصفه ورصد بها أبو الفضل الهروي
وأبو جعفر الخازن حاضر ارتفاع الشمس نصف نهار يوم الأربعاء الثاني عشر
من شهر ربيع الآخر سنة ثمان وأربعين وثلثمائة للهجرة وروز راماذ خرماه

بغداد سنة ثمان وعشرين وثلثمائة ليزدجرد فوجده كج نه ... من الخمسين
دقيقة ما يعد كج ه الى العين قليلا ويوم الجمعة بعده انتصاف كج ر ويوم السبت
بعده من غير ماء كج ر الى النقصان ويوم الاحد بعده كج ه ثم رصد
بها ارتفاعها نصف النهار يوم الجمعة الحادي والعشرين من شوال سنة تسع
واربعين وثلثمائة للهجرة ويوافقه [illegible] من ماه آذر سنة ثمان وعشرين وثلثمائة
ليزدجرد فكان لز مه ويوم الاحد بعده لز مه الى الزيادة فحصل ما
بين المطلبين [illegible] ونصفه كج مه وهو الميل المذكور وارتفاع راس الحمل بالري
لو كه وعرضها له له فاما عمر الري فقد شهد لصحته رصدان لمحمود
المتقدم ذكره عن هذا الموضع لاجل سوق التاريخ واما مقدار الميل فتجاوز
للاجماع بعد ان ينبو عنه الاسماع وهو مع ما وجد منه ابو محمود على طرفي
نقيض وبعد ذلك كان رصد الميل بشيراز بامر عضد الدولة بحلقة قطر
داخلها ذراعان ونصف وذلك خمسة اشبار واجرا قسمتها حتى دقايق بولي
امرها ابو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي بمشهد نفر من العلماء منهم ابو سهل

ويجن بن رستم الكوهي واحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي ونظيف بن يمن
اليهودي وابو القسم غلام زحل وامثالهم فرصدوا الارتفاع للمنقلب الشتوي
يوم الاربعا الثاني من صفر سنة سبع وخمسين وثلثمائة للهجرة ويوافقه
كه من آذر ماه سنة ثمان وثلثين وثلثمائة للفرس فوجدوه لو كح د ويوم الخميس
بعده بعد [illegible] ويوم الجمعة بعده [illegible] وكذلك وجدوه يوم الجمعة
بعده بعد [illegible] من آذر ماه سنة تسع وثلثين وثلثمائة ليزدجرد ثم
رصدوه للمنقلب الصيفي ايضا يوم الخميس الثامن من شعبان سنة سبع
وخمسين وثلثمائة للهجرة ويوافقه كه من خرداذ ماه سنة تسع وثلثين
وثلثمائة ليزدجرد فوجدوه عز نه انقص قليلا ويوم الجمعة بعده انتصاف
عز نه [illegible] ويوم السبت بعده [illegible] عز نه انقص قليلا والفضل بين [illegible]
وبين [illegible] هو مز [illegible] ونصفه كج [illegible] الميل لا غير وذكر ابو الوفا في
مجسطيه انه رصده سنين كثيرة فوجده كج له ولم يزد على ذلك ونحن
نعلم ان اكثر ارصاده كانت في ايام عز الدولة بباب التبن من بغداد

بحلها في سني حمر وثمن وبنسمر وثلثمائة للهجرة وهما بيسمين خمس
وست وأربعين وثلثمائة لم يوجد جرم يعلم من يحفظه أنه وجد عرض بغداذ
لج كه مه وره نعلم أنه وجد أكثر الارتفاع بها عب له وأقله كز نه وذكر
ابو حامد الصغاني في كتاب له أن من علم الهيئة أنه رصد بحلقة قطرها
تسع أشبار ومحيطها مقسوم بحسب دقايق في بركة دار من الجانب الغربي
من بغداذ فوجد الميل كله كج له وعرض بغداذ لج كه وذلك في سنة أربع وسبعين
وثلثمائة للهجرة وأربع وخمسين وثلثمائة للفرس فعلم من ذلك أنه وجد أكثر الا
رتفاع وأقله موافقا لما وجده أصحاب المأمون شيء وأمر شرف الدولة أبا سهل الكوهي
بعد ذلك الرصد فعمل بعد أن بنى دارا قطعة كرة قطرها خمس وعشرون ذراعا
ومركزها نقبة على سمت الرأس يدخل منها شعاع الشمس ويتبين المدارات
اليومية وكانت تنقطع بين يدي ... أن المنقلب الصيفي وجد في آخر الليلة
الأولى من الليلة التي صبيحتها يوم السبت الثامن والعشرين من صفر سنة
ثمان وسبعين وثلثمائة للهجرة وهو أول أبان ماه سنة سبع وخمسين

وثلثمائة ليزدجرد وارتفاع رأس السرطان قد بلغ ... بما ولد الشك
والشبهة وهو في أن الميل الأعظم وجد بعد الاستقصاء كما وجد
بطلميوس سواء كج نا كه وعرض البلد لج ما كه ولا يجوز أن يكون جميع الأ
رصاد في عصور الميل حول الثلث والربع فما دونه من وقت أبي سهل
وبعد عنه ثم يقع فيها هذا التفاوت الذي لا يمكن أن يحمل على حركة
وطي فلك البروج حول نقطة كما توهمه ابرهيم بن سنان وأبو جعفر
الخازن فإنه دفعة على غير ترتيب ومع ذلك فما تأخر من الأرصاد تشهد
على أن مقدار الميل يزداد تناقصا وما أظن هذا القول صدر عن صحيح
الانقلاب الشتوي إنما رصد صيفيهما وفيهما مطابقا لبعض الأرصاد
المتقدم من ذكرها ثم احتيل في تعرف عرض البلد منه فما يقوم به
العدد المذكور له فإن ارتفاع المنقلب الشتوي يجب أن يكون لد كز كه
وقلما يمكن ضبط الثواني بالآلات ولم ينقل مع ذلك من خبر رصد أبي سهل
غير ما ذكرت فإن شرف الدولة اخترم قبل ذلك وتعطل الأمر بأن الهجد

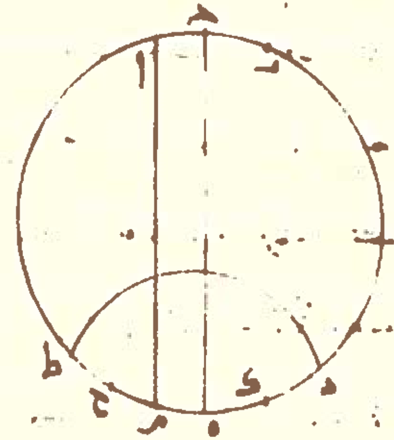
حامد بن الخضر الخجندي عمل بأمر فخر الدولة في جبل طبرك المصاقب
لبلد الري حائطين على خط نصف النهار متوازيين بينهما سبع أذرع وبنى
بينهما طاقاً وفيه ثقبة قطرها سدس ارتها شبر وجعل مركزها مركزاً
لسدس من دائرة على خط نصف النهار بين الحائطين وقطرها ثمانون ذراعاً
وفرشها بألواح الخشب ثم ألبسها بالشبه وقسم كل جزء من أجزاء
الدور بثلثمائة وستين قسماً متساوية واختص كل واحد منها بعشر ثوان
فكانت الشمس تشرق من تلك الثقبة على خط نصف النهار وقد عمل
أن يكون مستديراً بمقدار الشعاع الواقع على الأرض ظاهر المركز
بقطريه المتقاطعين فكان يضع مخطه على محيط الضوء ويعرف بمركزه
ما بين الشمس وسمت الرأس وأنا حاكٍ عمله على ما أودعه مقالته
في تصحيح الميل لما رصد الانقلاب الصيفي وجد الارتفاع في نصف
نهار يومين متساويين أولهما يوم السبت الخامس من جمادى الأولى سنة
أربع وثمانين وثلثمائة للهجرة وروز زهرمرد آمرماه من سنة ثلث وستين

وثلثمائة ليزدجرد والآخر يوم الأحد ووجدهما في كل منهما عج نز مه
فاستدل بذلك على أن الانقلاب كان نصف الليلة التي توسطتهما
ثم رصد الانقلاب الشتوي في تلك العزيمة بعينه ودون رصده الا انه جعل
ارتفاع الشمس قبل الانقلاب نصف نهار يوم الجمعة لتاسع من ذي القعدة
سنة أربع وثمانين وثلثمائة للهجرة وروز آسمان من ماه آذر سنة ثلث
وستين وثلثمائة ليزدجرد فكان ل ك يح له وحصله بعد الانقلاب
لنصف نهار يوم الاثنين وروز انيران آذر ماه ل يح لب فاستدل
بذلك أيضاً على أن الانقلاب كان قبل نصف ليلة يوم الأحد بشيء يسير
ثم احتاج أن يحقق ارتفاع المنقلبين وقد علم أنه وإن لم يحصل بعد الحركات
الوسطى والمختلفة للشمس وموضع الأوج فإن الذي في زيجات المحدثين
منها غير مخالف للحقيقة بما يجيء خارجه إذ أراد أن يستعملها في القسي
بقدره القدر فقصد للانقلاب الصيفي وقد كان وجد بعده من نصف
نهار يوم السبت اثنتي عشرة ساعة وحركة الشمس فيها في ذلك الموضع

برج المنازه ح لو بالقريب وعاد الى السور فوجد ما بين نصف
نهار يوم الجمعه المتقدمه له الى سب وثلثين ساعه وحركة الشمس فيها في
ذلك الموضع ا لا ج ولنكن فلك البروج دايره ا ب ه ونقطتا ح ه نقطتا
المعتدلين اما الصيفي فح واما الشتوي فه ونصل قطر د ه ثم نفرض آ
النقطه التي حصل ارتفاعها يوم السبت وب ليوم الاحد ولنتساوي
ارتفاعيهما تساويا احد ب في الحس واحد هي التي حصل مقدارها ج لو
ونفرض ج التي حصل ارتفاعها يوم الجمعه وح ليوم الاثنين ونصف ما بين
ح ج هو ك لان ارتفاع ح اقل من ارتفاع ج فح اقرب الى المنقلب
فح الذي هو نصف د ح هو ا ا ح وفضل ما بين ارتفاعي د ح ثلث ثواني
وهي تفاضل ميليهما واذا اختلف الميل في موضع ح في جهه واحده من
المنقلب ثلث ثواني ساعات الشمس حينئذ فاني حسبت حركات الزيج
المذكور وبند بر على نقطه ه وسعت ه د مدار د ط فيكون ط هي النقطه
التي ميلها وارتفاعها وبعدها من المنقلب مثل نقطه ج فيها تفاضل

ما بين ميلي نقطتي ح ط اذ ثلث ثواني وتوبين ح ط خمس دقايق واذا
زدناها على ح صارت الجمله ا يو ح وهي قوس بين ك فاخذ ذلك بعد ط
من اول الجدي اعني ه ولنبين ذلك كذلك فان ط ه المطلوب يعرف كه
المجمل ولكن كه نصف ط ح كان نسبه د ه الى د ط كنسبه ه ك
الى ح ح وهي نسبة النصف فلا بد الى والتفصيل
يكون نسبه كه الى ح ط نسبه النصف فاما ان يزيد طح على ضعف
ح ك فجمع له ط ك د وناخذ نصفه فيكون هك البعد المقصود بالحقيقه
واما ان يزيد نصف طح على ح ك فيعود الى مثل ذلك واذا فعل احدهما حصل
قبله البدل بدل ا لو ح ولما اخذ قوس هك بذلك المقدار اخذ فضل ما بين
وبين اه فكان اح ب ه وذلك بان يخرج ام موازيا لحه فيكون مه فضل
ما بين اه هط ولان ارتفاع ط مساو لارتفاع د وقوس طم معلومه وما
يختلف به الميل عند نقطتي ط م هو ح ح لد ل فانه نقصه من ارتفاع ط اعني
د فيبقى لم ذ د ل وهو ارتفاع نقطه م التي بعدها من المنقلب الشتوي

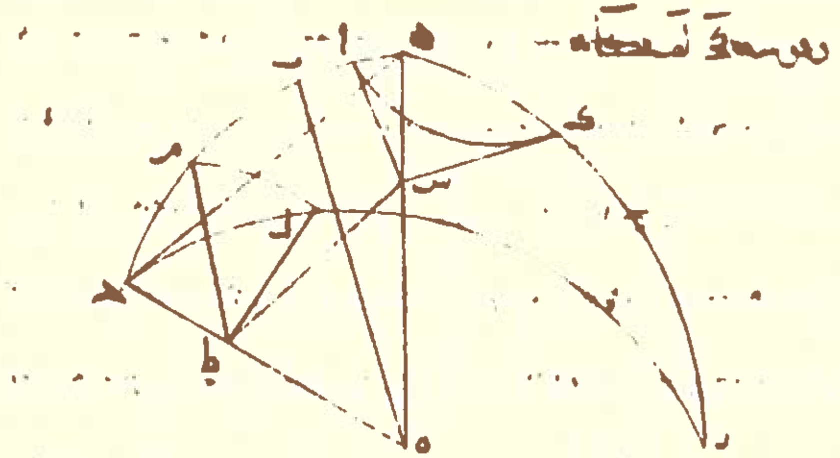
حمعد نقطه آ مرحة بهذه القطعه وسمى ارتفاع ة أول الارتفاع عن المعدل
وارتفاع آ المحسوب الى ما عن المعدل ونصل ما بينهما فتوجه أوّلا على ما سحره
ولكنه قد مثل في خلال البلد كما قلت فان اخفى عمله خالف أول الا
رتفاع عن المعدل للمقدار الذي خرج له وان كان شيء لا نحسب به ؛



فلنكن ح د من فلك نصف النهار مقدار الميل الاعظم و مركز الكره
ه ونصل ح ه د ح ونجعل ا ر ح للمنقلب الصيفي ح للشتوي ونقيم
على فلك نصف النهار على كل واحد من نقطتي ح د دائره عظيمه فيكون
ح من فلك البروج والمنقلب الصيفي منه على ح ويكون ر د منه المنقلب

الشتوي على ح و قد جعلناه ارتفاعا نقطتين منتسبا و بني البعد بين
ح د و لنقل انا كل شيء نوجد ح ك مساويه لقوس ح ك ونبين على
نقطه الكل مدار ك ا لم يكون آ مرتفعه ك على فلك نصف النهار و م
مرا عليه و آم ما بين الارتفاع عن المعدل ونخرج هد على منتصف آم
الفصل المشترك بين سطح معدل النهار وفلك نصف النهار و اسم ط
موازيا له و نصل ك ط فيكونان عمودين على خط ح ه د ه لانهما
من الفصلين المشتركين بين سطحي د ر م و سطح ح ر ط و هذه السطوح
قائمه على سطح دائره ح د فصولها المشتركه قائمه على سطحها و الخطوط
التي فيه و ك ش جيب ح ك و س ه جيب ر ك تمام ح ولط جيب د ك
وها جيب ر ك تمام ك ط وسط مساو لو تر آم و هذه كلها معلومه وثلثا
قسك فح د متشابهان فنسبه قس جيب تمام بعد احدى النقطتين من
المنقلب الى سط و فيما بين الارتفاع عن المعدل كنسبه فح الجيب
كله الى فح و نضعف الميل الاعظم و لذلك يرتب وتر سط و هو ميزان آو

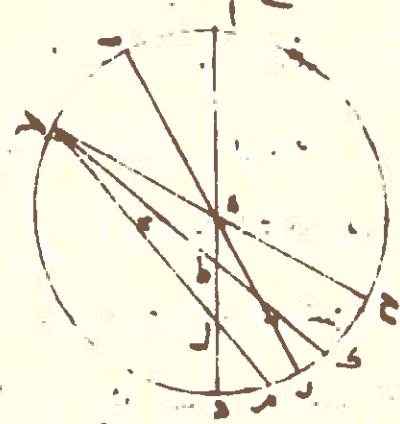
ن حيث حله ويمر مع ٢٣٤٩٧ خمسه و... ح ك و...
ح فلو مر بقطعه ... ا د ... و من كر وسه ... ذ و ... عليه
نخطوط ح ... ا ... نصفه ... المدار ... ح ... المبل
... ...



وانما هذا السدس الفخري يعد فان ما عمل فيه و... عظما وحجه اذ كان
ابو محمود اوحد زمانه في صنعه الاصطرلابات وسائر الالات وكانت
محنه في مقدار الميل اول ما يعمل عليها و... فيها اراد بان المبل
الاعظم ونقصانه اذ كان يسقط به المواز ... الدقائق الالات المعروفه

اخص من شبهها بها ... لخلل ان وجد بحركة الثقبه الموضوعه في الطاق
التي اسفل نحو ... اعتباره للتصحيح ... عليه تلك ... المقدار
مقدار الميل الذي وجد عن المقدار الذي وجد عليه من الى زمانه ما قد
تقدم ذكره ومما يبان في وصفه ودلالته اذا كانت دائره نصف النهار
احد على مركز ه و ا منها لسمت الرأس ونقطه ... المنقلب الصيفي
عليه و... للمنقلب الشتوي حتى يكون ... ضعف الميل و ... يكون
د ح من الدائره التي عمل منها السدس الفخري فيكون ... الثقبه المعموله
فوق الطاق لانها مركز السدس ... مقام مركز الكل في الجسم
والشعاع الصيفي ينفذ منها على ... والشعاع الشتوي ...
فيكون ... الميل الاعظم لما ... مس ... ح ... من المشابهه فان فرضنا
الثقبه منحطه الى ... اسفل كما ذكر ابو محمود عند المنقلب الشتوي
... شعاعه على ... د ... فكان ... الميل الموجود وهو انقص
من ... الحقيقي وكلما زادت الثقبه ... فلا ... ما يوجد بها من مقدار

من نصف عمل حتى ان ما مرّ في المروف امكن ان يقع اشعة الشمس
الا بعد عن النصف اصبعى التجهيز بسطل وحد الميل لكان ذلك
الموضع حتى جهه شعاع حد آ مرآ له بعد في نقطه ل وكان حدّ مر تمام الارتفاع
التشرين الى مرحد تمام الارتفاع الصغرى وذلك خلاف الوجود :.



فلهذا احب ان يشعط الراصد و يدبر في اعماله وانغام نفسه
ويطيل التعب بها ويزيد في الاجتهاد ولا يسامح في هذا الجزء وقع الى من
ارصاد الميل الاعظم واما انا فعلى حرص الشديد على هذه المقاصد
وابادر الاهما على بيان المطالب كان ممنوع عن انا بانها غير مستنقع

بالامكان والافقه ان ربطها وقد كنت ان معمـ نو لى الارصاد ويسنى
لاربع وخمسين وعشرين وثلثمائه للهجره وهبابت لطابدايره فطبوها خمس عشره
دراعا مع ثباتها ما نبغه ولم امكن الامر صعد غايه الارتفاع ونوبه على حرز
حيث وحيوث مدسه خوارزم مع رصد الارتفاع الذى لا يبعث له وقد
تقدمت حكايه ذلك في استخراج عرض ذلك الموضع منهما واما المسل
فهو فصل ما بين الارتفاع الاعظم وبين تمام عرض الموضع وقد حصل
حينئذ بذلك حح آه مه وايضا فان في ذلك الشكل المتقدم الذى فيه
استعمل هذان الارتفاعان لخرج مره عمودا على طر فيكون مثبا وبا
لجيب ميل المدار وهو وتر قسيه مدار المنقلب ونسبه طوالى وب
كنسبه به الى زه فزه معلوم ونسبه زه الى العمود الواقع
مره على رط كنسبه طى الى طو فذلك العمود معلوم وهو جيب
الميل الاعظم وردف هذا النوم من المنشاو اشن بين كبير حوارزم
ما احوج الى تعطيل ذلك والتخلص بعد الاستتار والاغتراب عن الوطن

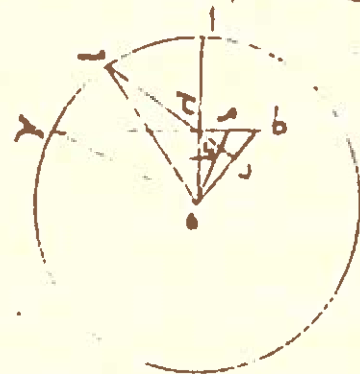
ولم يستغن بعد مع الاقرار بصحة سنين حتى تم الزمان باجتماع الشمل
واكتراثه من احوال الدنيا عن ما حسدني عليه الجاهل واشفق علي فيها
السعيد العاقل لم يتفرغ للرصد فلم نفرغ في ايام الامير الشهيد
ابي العباس رحمه الله رضاه اياه له برهانه وجعلت اعظم الارتفاع مع الارتفاع
الذي لا بد له على ما تقدم من ذكره في استخراج عرض البلد ولم يحل الحول
الا مع استيصال واجتياح من يفطن لهما للاشتغال بالروح مدة مديدة
ايسر عقباها عن امر لا يتسع للعود الى الحال الاولى والاشتغال بما هو
مثلي اولى فاما اعظم الارتفاع بالجرجانية فقد كان عانج واما تمام العرض
بحسب ما تقدم في ذلك الشكل فهو مز يه وفضل ما بينهما
كج له ز وهو الميل الاعظم واما على الوجه الاخر فانا اذا ضربنا وبه وبه
اجتمع روابع جمه يعو به ١١٩٧٦٣ واذا قسمناها على طو خرج ره ثواني
٦:١١١ ا ولكن لما كنا نحتاج ان نضرب ره فيما قسمنا عليه وهو طو
من تقسيم على طو تركنا القسمة على طو اختصارا وقسمنا ما كان اجتمع

من ضرب وبه وبه على طو خرج كد آه ذلك المعمول للارك مرة
على رط وتوسيعه كح له ز الميل الاعظم من اتفق بعد ذلك رصد غاية الارتفاع
بغزنه في المنقلب الصيفي وحده في كل واحده من سنتي ثمان وتسع وثمانين
ليزدجرد بما بين جيحون ووجدت ارتفاع نصف نهار المنقلب الشتوي في
سنه ثمان وثمانين وثلثمايه ليزدجرد اثني وثلثين جزوا وسدس يكون الميل
الاعظم كح له وعرض غزنه لح له والله الموفق والذي نقل من الهند في
زيجهم المعروف بالسند هند من مقدار الميل فهو اربعه وعشرون جزوا وانما
ومن طالع اعمالهم وجدها من البعد عن التحقيق بحيث لا يثق في ارصادهم
بادعائه نبوا لكن القوم بسبب تزوج ديارهم وشده كتمانهم
وضنهم على الشي النزر من اجزاء ان الحيرة واعتقاد العامه فيهم الحكمه
مع خلوهم عنها بسهولة تلك الاعمال بالقياس الى الحقيقه قد كثر معصبوهم
الذين بالفنون الى عيان ولا يكترثون ببرهان ولا يبالون بالارتكاب
فادعوا لهم ومنهم محمد بن علي المكي على ما ذكر في المدخل الى احكام

اليوم في الميل ان هذا التفاوت انما هو بسبب ان ارصادهم مقيسة
الى مركز العالم ورصد غيرهم مقيس الى بسيط الارض وبه اختصر
اولئك القدماء عن غير بسبك له ولا تلخيص ويجب ان اعتبر هذا الكلام
بجميع وجوهه فاني لا اقول الحق من ان يعدو وجدته فليكن آ سمت راس
الراصد وح موضعه من بسيط الارض وه مركز العالم وا ح من فلك نصف
النهار وب فيه ممر المنقلب الصيفي وز ممر المنقلب الشتوي فيكون ز ح ما
بين المنقلبين وهو ضعف الميل الاعظم فاما من عددنا اعمالهم فقد وجدوا
هذه القوس بخطوط ب ح د واما ما حكي عن الهند فهو وجوده بخطي
هب هج اما فعلا فلا سبيل اليه اذ لا وصول الى مركز العالم ولكنه
بالتحويل اليه من ح اذا كان كل واحد من ح ه ها معلوما ونخرج ح ط على
استقامته وننزل عليه عمود هر فيكون جيب زاويه ر ح ه في الدائره
التي بنصف قطرها هح و نخرج ايضا ح ح على استقامته وننزل عليه من ه
عمودا ولا يمكن ان يكون على استقامته هر فان امكن فليكن هو ط فهو مثلث

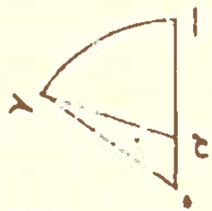
ح ر ط زاويتا ط ر فاما ان هذا خلف واذا كانت زاويه ر قائمه
كانت ط حاده بالضروره فالعمود الواقع على ح ح من ه يقع فيما بين ط ح
وليكن هك وهو جيب زاويه ح ح ه في مثل تلك الدائره وهك
يقوى على هر رك فهو اعظم من هر لكن هك يعين هر فهم اعظم
يكثر من هر فزاويه ح ا عظم من زاويه ز وزاويه اح د تمام ارتفاع المنقلب
الصيفي بالوجود تفضل على زاويه اه ا ارتفاعه بالقياس الى المركز بزاويه
ح د ه اختلاف المنظر وكذلك زاويه اح د التي للمنقلب الشتوي تفضل
على زاويه اهح بزاويه ح ده واختلاف المنظر نقصان من تمام الارتفاع
فاذا نقصناهما منهما ثم اخذنا فضل ما بينهما كان اقل من فضل ما بينهما
من غير نقصان اختلاف المنظر منهما بفضل ما بين زاويتي ب ح ز لان زاويه
د اعظم من زاويه ب فلقد كان يجب ان يكون الميل عند الهند اقل
مما يجده الراصدون فان عكسوا الامر وزعموا ان رصد الهند معدل
باختلاف المنظر ورصد غيرهم غير معدل به ولا محول الى سطح الارض

لسبب أن قياس هؤلاء بالحلول التي تجري مراكزها مجرى مركز العالم وأن
صار الهند بالأهلة وقد فرغ لهم من هذا وقد سلمناه لهم إلى أن يحليه
بحلهم ولا خلاف بيننا وبين غيرهم أن أعظم مقدار اختلاف المنظر يقصر
عن نصف عشر الجزء والذي فيما بينهم في الميل هو ربع وسدس جزء على أن
عرض القمر عندهم أنقص مما عند بطلميوس بسدس جزء وفيهما ادعوا
للهند مركزه كذب دعواهم في الميل ومتى ادعوا لهم نقطة ح كذبهم
مقدار عرض القمر إلا أن يرجعوا فيجعلوه كغيرهم .:.

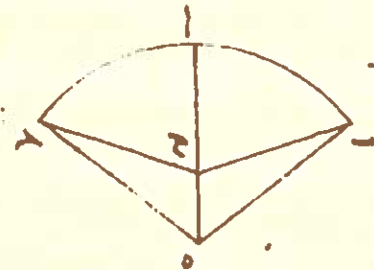


ولنضع الرصد تحت مدار المنقلب الصيفي حتى يكون ب على سمت الرأس
فيكون ضعف الميل الأعظم هو تمام ارتفاع المنقلب الشتوي أعني اح

فأما بالعيان فهو اح د وأما بالقياس إلى مركزه فهو زاوية اه د التي
هي أنقص من زاوية اح د بزاوية ح د ه فهو كذلك أنقص لا زيد وإن كان
نقصانه من الزيادة بحيث لا يمكن أن يعلقوا به لو عقلوا .:.



ونضع الرصد أيضا على خط الاستواء فيكون ا على منتصف ما بين ب ه ويكون
اب تمام ارتفاع المنقلب الصيفي واه تمام ارتفاع المنقلب الشتوي ومجموعهما هو ضعف الميل الأعظم فإذا حول من موضع الرصد إلى المركز صار
بمقدار زاوية ب ط ه فالأمر واحد كيف ما انصرف الحال بالرصد فإذن
لا محصول لقول ذلك القائل .:.



وبعد ذلك فكل ما اوردناه شواهد تنصاف وتنبعا وعلى ان مقدار الميل
الاعظم هو ثلثه وعشرون جزوا وثلث وربع جزو وان ما يوجد في بعضها
من تشبيه زياده او نقصان انما هو بسبب الاله وخاصه النقصان الذي وجده ابو
محمود والزياده التي حكاها ثابت في رصد ابن شهل فانهما يحملان ضروره
على الاله لانا وجدنا كسور اجزا الميل سنه رصد الخجندي عبر قاصره
عن الثلث والربع ولان ادله عليهما ونحن نثبت ما تقدم من ذكره في جداول
احترسا سنذكر من ذكره عن تصحيف النسخ وحصرا للجمله حتى يقع على
كلها البصر دفعه والواجب ان يكون تفاضل اعظم الارتفاعين في كل
بلدين متساويا لتفاضل عرضيهما وانما يقع فيها في الجدول الاختلاف
بسبب ان اعظم الارتفاع متعلق بالميل وبعد عرض البلد بما بين اعظم الارتفاع
واصغره ولاختلاف وجود هم الميل يمكن ان يقع فيهما او في احدهما
سهو والله الموفق ٭

٪ القول في معرفه عرض البلد والميل
الكلي او الجزوي احدهما من الاخر

قد تقدم معرفه كل واحد من عرض البلد والميل الكلي بانفراده من غير
حاجه الى الاخر وهما شبه المتضائفين باحدهما يستعان على الاخر وربما يعينان
على تحصيل فوايد في هذا الفن وبعد الان نتعرف القول الى ذلك فاقول
اما اذا كان الميل الاعظم او الميل الجزوي اعني ميل مدار غير المنقلب
معلوما وقصرت هممنا على معرفه عرض البلد فانا نرصد للشمس ارتفاعا
معلوما اليهت فيصير عرض البلد عندنا معلوما بذلك اما ان يكون على
نصف النهار واما ان يكون على خط الاعتدال واما متنحيا عنه نحو الجنوب
او الشمال فان كان الارتفاع لنصف النهار فاما ان يكون جنوبيا عن سمت
الراس واما ان يكون شماليا عنه واما ان يكون على نفس الراس ولنكون لك
دايره احد على مركز ه فلك نصف النهار وا سمت الراس و ح نقطه
الجنوب وهو الفصل المشترك بين سطحه وسطح معدل النهار فيكون ا ر العرض

المطلوب وان كان ارتفاع نصف النهار جنوبيا عن سمت الراس اعني ما

خودا من نقطه د وميل الشمس جنوبيا كان جزوبا او الكلي مثل رح

فيكون الارتفاع بر فانا ناخذ فضل ما بين اح تمام الارتفاع و بين رح ميل

الشمس فيكون آب عرض البلد وان كان الارتفاع ماخوذا من ب نقطه

الجنوب وميل الشمس شماليا مثل رط كان الارتفاع طب ونجمع اط تمام

الارتفاع الى رط الميل فيجتمع ار عرض البلد وان لم يكن للشمس ميل كان

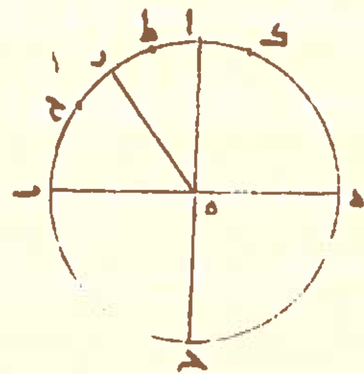
الارتفاع رد وتمامه ار عرض البلد وان كان الارتفاع ربعا تاما والشمس

ذات ميل كان ار الميل مساويا لعرض البلد وان كان ارتفاع نصف

النهار ماخوذا من ح نقطه الشمال مثل دك نقصنا اك تمام الارتفاع

من رك الميل او ربما كان ارتفاع تاما او كانت ذات ميل وارتفاعها مساو لتمام ميلها فتحر

على خط الاستوا.



مثاله ان يوم كتابي هذا الفصل وهو يوم الثلاثاء غره جمادى الاخره سنه

تسع واربع مايه للهجره كنت بجنور قريبا الى جنب كابل وقد حملني

شده الحرص على رصد عروض هذه المواضع وانا ممتحن بما اظن ان يوجبا

ولو طاعليهما السلم لم يمنحا بمثله ورجاء ان اكون بالتهما في بيل رحمه الله

والغياث عنه ولم امكن من آله للارتفاع واعوزني وجود شي من المواد

التي منها نهيا مخطط على ظهر تخت الحساب فوسيا من دائره انقسمت

اجزاوها بستة اقسام يكون كل واحد منهما عشره فابو وزنتها

بالتعليق بالشواقل فكان الارتفاع من جانب الجنوب مه ه والشمس

في جزء الثاني في الميزان يكون لو يكون ميلها الى الجنوب ب بط زدته الارتفاع

الموجود بالرصد فاجتمع نه بط وذلك تمام عرض كابل والعرض نفسه

لد ما ومثال اخر وهو ان ابا الفضل بن العميد امر بقياس ارتفاع نصف نهار

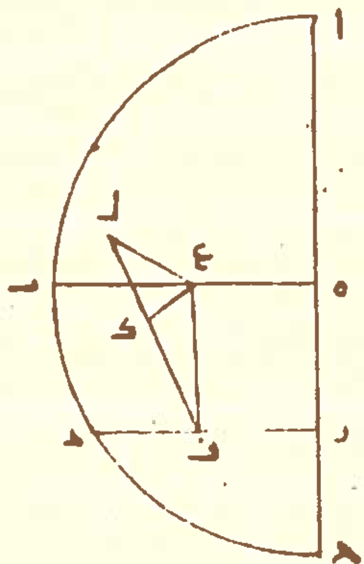
يوم السبت الثاني عشر من شعبان سنه تسع واربعين وثلثما به للهجره بمدينه

فاسارو الشمس في ح لز من الميزان فوجد بزج الصفائح الذي عمله له ابو جعفر

الحادي رزه وميل الشمس رك فارتفاع الاعتدال ترك وعرض فاشار لمـ م
ومعلوم ان في الارتفاع خلطا لان فاشيان متوسطة بين اصبهان وعرضها اكثر
من هذا المقدار وبين الري وعرضها كذلك وفي عكبرى لذلك اذا حصل لنا
ارتفاع نصف النهار واردنا معرفة ميل الشمس وقد تقدمت معرفتنا بعرض
البلد فانا ننظر اذا كان الارتفاع من جهة الجنوب مساويا لتمام عرض
البلد مثل رك فان الشمس على فلك معدل النهار عديمة الميل وان كان اقل من
تمام عرض البلد مثل ح كان فضل ما بينهما اعني رح هو الميل في جهة
الجنوب وان كان اكثر من تمام عرض البلد مثل نط او اب كان فضل ما
بينهما اعني لط او اب هو الميل في جهة الشمال وان كان الارتفاع من جهة
الشمال مثل [illegible] كان مجموع اب وعرض البلد الى ك تمام الارتفاع هو
رك الميل بمثاله اني وجدت بالجرجانية في دار الامارة كانت بها
ارتفاع نصف نهار يوم الاثنين الحادي عشر من شهر ربيع الاخر سنة تسع و
ربع مائة للهجرة وروز آبان [illegible] من مهرماه سنة خمس وثمانين وثلثمائة ليزدجرد

واليوم السابع عشر من ايلول سنة الف وثلثمائة وسبع وعشرين للاسكندر
فوجدته مح مه ولانه اكثر من تمام عرض الجرجانية وهو مح فلذا الفضل
بينهما وهو ح آ هو ميل الشمس نحو الشمال والاعتدال الخريفي كان بعد
نصف النهار بساعة واحدة مبنى به وهذا رصد جعلته اصلا في تعرف
حركة الشمس الوسطى في كتاب التطرق الى تحقيق حركة الشمس ::
واذا كان عرض البلد وميل الشمس معلومين معا وطلبنا معرفة ارتفاع
نصف النهار فانا ننقص الميل الجنوبي من تمام عرض البلد ونزيد عليه
الميل الشمالي فيحصل ارتفاع نصف النهار من جهة الجنوب الا ان يكون الحاصل
فاضلا على الربع مثل ما ك فانا حينئذ ننقص ذلك الحاصل من مائة وثمانين اجزا
نصف الدور وهي ماد فيبقى دك ارتفاع نصف النهار من جهة الشمال وان
كان الارتفاع المرصود على الدائرة التي لا سمت لها والمطلوب عرض
البلد فانا نقصد من الشكل المتقدم لمثله ما يحتاج اليه باوضاعه وارقامه
ولنكن اج حسب الارتفاع المرصود على هب خط الاعتدال ونزل عمود

ءهـ على انه يكون مساويا لجيب ميل الشمس ودائرة زاوية لقع مقدار تمام
عرض البلد وزاوية ع قائمة فان زاوية لقع الباقية مقدار عرض البلد
ونسبة لع جيب الارتفاع المرصود الى عهـ جيب ميل الشمس كنسبة
جيب زاوية لقع القائمة الى جيب زاوية علك عرض البلد فاذا ضربنا جيب
ميل الشمس في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب
الارتفاع الذي لا سمت له خرج جيب عرض البلد وان كان المعلوم مع
هذا الارتفاع عرض البلد والمطلوب ميل الشمس ونسبة لع جيب الارتفاع
الى عهـ المطلوب كنسبة جيب زاوية لقع القائمة الى جيب زاوية
علك عرض البلد فانا نضرب جيب الارتفاع الذي لا سمت له في جيب
عرض البلد ونقسم المجتمع على الجيب كله فيخرج جيب ميل الشمس في
الشمال فان هذا الارتفاع لا يكون الا للمدارات الشمالية فقط و
كذلك اذا كان المفروض ميل الشمس معلوما واريد الارتفاع الذي
لا سمت له في بلد معلوم العرض فانا نضرب جيب ميل الشمس في الجيب
كله ثم نقسم المبلغ على جيب عرض البلد فيخرج جيب الارتفاع الذي لا سمت له



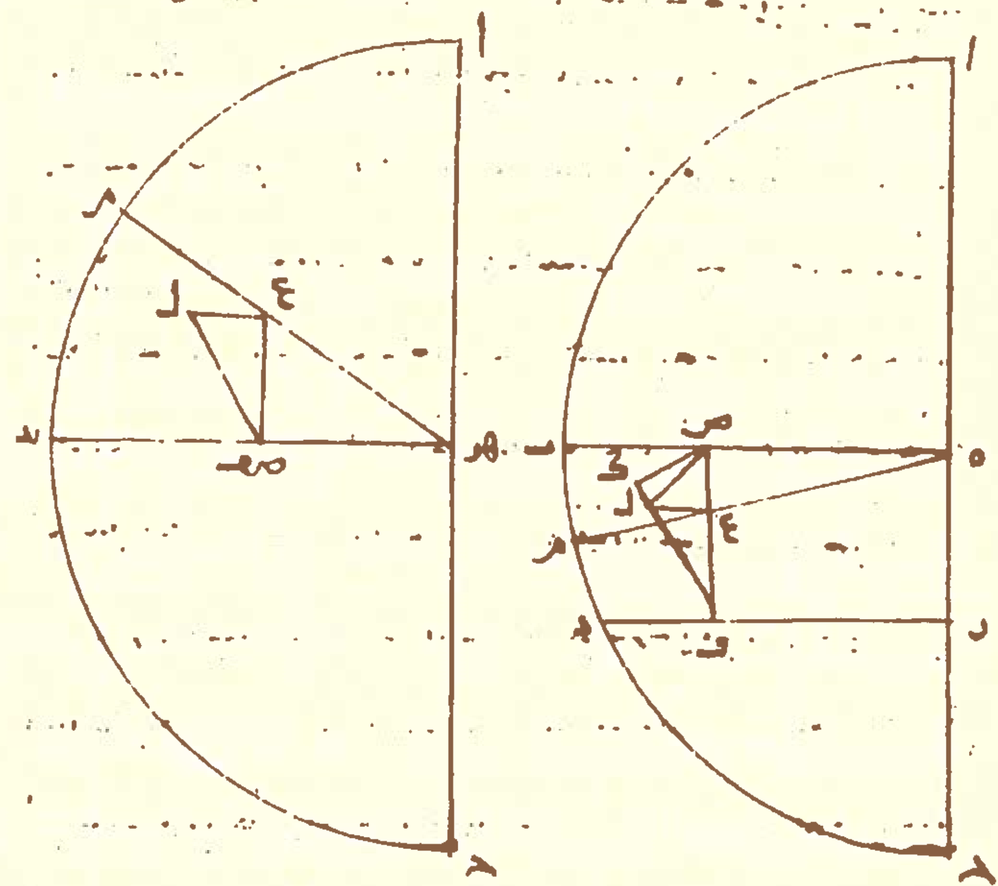
وان كان سمت الارتفاع المرصود منحرفا عن خط الاعتدال في
احد الجهتين وفرض ميل الشمس معلوما وعرض البلد مطلوبا وكان
السمت كان هم وبعده عن خط الاعتدال وهو بم معلوم بالرصد
ونسبة هع جيب تمام الارتفاع المرصود الى عص حصة السمت كنسبة
قم الجيب كله الى جيب بم ولذلك اذا ضربنا جيب تمام الارتفاع
في جيب السمت وحفظنا المبلغ ثم قسمناه على الجيب كله خرج
عص حصة السمت ونصل صل وننزل عمود صك على انه يكون

مساويا لجيب الميل وصار كونه على آح عمل المعلوم من معلوم ولنسبته
الى عمل كنسبة جيب زاوية لعص القائمة الى جيب زاوية علص فاذا
ضربنا كل واحد من جيب الارتفاع المرصود وحصة السمت في نفسه
وقسمنا المحفوظ على جذر المبلغ خرج جيب زاوية علص وقوسه هي الاولى
ونسبة صك الى مك كنسبة جيب زاوية صلك الى جيب زاوية مكل
القائمة فاذا ضربنا جيب الميل في الجيب كله وقسمنا المبلغ على الجذر
خرج جيب زاوية صلك وقوسه هي الثانية فاما في السمت الجنوبي والميل
الجنوبي فان فضل ما بين القوسين الاولى والثانية هو عرض البلد كالصورة
الاولى واما في السمت الجنوبي والميل الشمالي فان مجموع القوسين هو عرض
البلد كالصورة الثانية واما في السمت الشمالي فان تمام مجموعهما
الى نصف الدور هو عرض البلد لان مجموعهما في الصورة الثالثة هو زاوية
علك المنفرجة وباقيها الى تمام القائمتين هو زاوية علف التي لعرض
البلد واما اذا كانت السمت عديمة الميل كالصورة الرابعة فان ما

يخرج من القوس الاولى نحو عرض البـــــلد.:

الاولى

الثانية



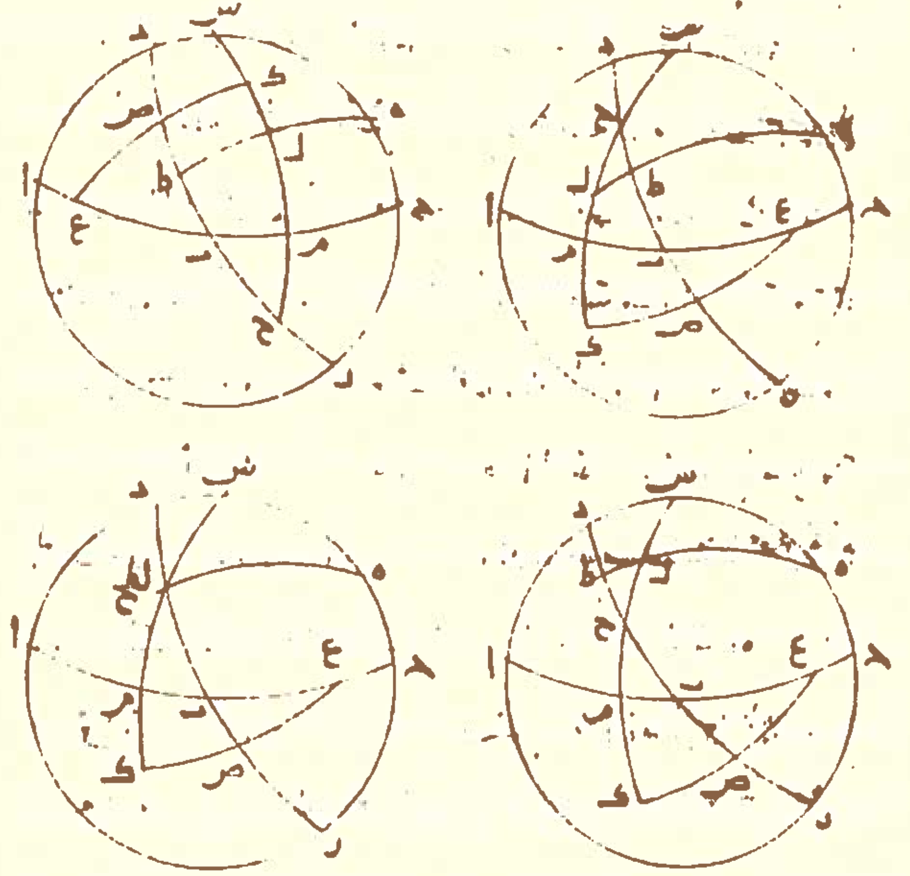
فان فرض في هذا الارتفاع وسمته المفروضين عرض البلد
معلوما وميل الشمس مطلوبا استخرجنا حصة السمت حتى صار عمق معلوما

ونسبة لع الى عق كنسبة جيب زاوية عقك تمام العرض الى جيب
زاوية علق العرض فاذا ضربنا جيب الارتفاع في جيب عرض البلد
وقسمنا المبلغ على جيب تمام العرض واخذنا فضل ما بين الخارج من القسمة
وبين جيب حصة السمت الجنوبي او مجموعه الى حصة السمت الشمالي
كان الحاصل صق ونسبته الى صك كنسبة جيب زاوية صكق
القائمة الى جيب زاوية كقص المقدرة بتمام العرض فاذا ضربنا ذلك
الحاصل وهو صق في جيب تمام عرض البلد وقسمنا المبلغ على الجيب
كله خرج جيب ميل الشمس فان اعطينا عرض البلد وميل الشمس
معلومين معا وطلبنا ما بين السمت المجهول وقد علم ارتفاعه او الارتفاع
المجهول وقد علم سمته فانا للقسم الاول نقول ان صك جيب
الميل معلوم وزاوية كقص مقدار بتمام العرض ونسبة صق الى صك
كنسبة جيب زاوية صكق القائمة الى جيب زاوية كقص فاذا ضربنا
جيب ميل الشمس في الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب تمام عرض

اذا
البلد خرج جيب المجهول وهو يقوم على صحة كه ولهذا اذا ضربنا كل واحد
مما خرج من القسمة في جيب ميل الشمس في نفسه واخذنا جذر فضل ما بين
المجتمعين كان جيب كه ونسبة كه الى كم كنسبة نح الى عل فاذا ضربنا
هذا الجذر في جيب الارتفاع المفروض وقسمنا المجتمع على جيب ميل
الشمس خرج جيب عه وفضل ما بينه وبين المجهول في الميل الشمالي ومجموعهما
في الميل الجنوبي هو جيب السمت ونسبته الى جيب تمام الارتفاع كنسبة
جيب السمت الى الجيب كله نضرب جيب السمت في الجيب كله
ونقسم المبلغ على جيب تمام الارتفاع فيخرج جيب سمت ذلك الارتفاع
وللقسم الثاني فليكن اوهد فلك نصف النهار ودتر نصف معدل
النهار على قطب ه واه الافق على قطب سر ولتكن الشمس على ك ونجيز
عليها سلم هلك فتكون كط ميلها و كم ارتفاعها و تم سمتها وقد
فرض فيه السمت معلوما والارتفاع مجهولا فتم ما معلوم ان وكل سه معلومان
وندير على قطب ح وببعد ضلع المربع دائرة كصع فتكون نع ميلها وبها

لما أو ضك مقدار زاوية ح ونسبة جيب نع الى جيب عص تمام صك
كنسبة جيب كح الربع الى جيب حر تمام هح فاذا ضربنا جيب تمام
بعد السمت عن الاعتدال في جيب تمام عرض البلد وقسمنا المبلغ
على الجيب كله خرج جيب تمام زاوية ح فنقوسه وننقص قوسه
من تسعين فيبقى زاوية ح ونسبة جيب حك الى جيب لط كنسبة
جيب لطح القائمة الى جيب زاوية ح فاذا ضربنا جيب ميل الشمس في
الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب زاوية ح خرج جيب نقوسه
فيكون قوسه الاولى وهي كح ونسبة جيب حس الى جيب سد كنسبة
جيب زاوية سدح القائمة الى جيب زاوية ح فاذا ضربنا جيب عرض
البلد في الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب زاوية ح خرج جيب
نقوسه فيكون قوسه الثانية وهي سح فان كان الميل جنوبيا جمعنا
القوسين الاولى والثانية وان كان شماليا اخذنا فضل ما بينهما
فيكون الحاصل تمام ارتفاع ذلك السمت المفروض وان كانت الشمس

على معدل النهار كانت القوس الاولى هي تمام ذلك الارتفاع.



وقد تبين مما ذكرنا معرفة عرض البلد من جهة ارتفاعين مع سمتيهما

في مدار واحد في وقتين بعينه نعرف ميل ذلك المدار ثم لنستعمل من تلك الصور
الصورة التي على وضعها بمثلث من جهة ارتفاعين واولا اذا اصار
ضلعا كو ب من مثلث طو ب معلومين وكب جيبه السمت الاكثر
معلوما كانت نسبة كو الى وب كنسبة كك الى كر وكر معلوم
وكب معلوم فيبقى فضل ما بين كب كر في السمت الجنوبي ومجموعهما
في الشمالي معلوم وهو مبيا والجيب سعة مشرق المدار ونزل عمود
نس على طر فيكون مبيا والجيب مثل المدار المساوي انه العمود الخارج من ق
على سطح المدار وهو ما بين المركز والمصير مثلثات نس رز ك ط
طوب متشابهة ونسبة نب الى نس كنسبة طي الى
كو فاذا ضربنا جيب سعة مشرق المدار في فضل ما بين
جيبي الارتفاعين وقسمنا
المجتمع على الوتر خرج جيب ميل الشمس.

ومثاله من الارتفاعين اللذين رصدناهما وبيّنّاهما على ما تقدم ذكر
مثالهما به وبه حصل هناك لو وكح فاذا ضربنا فضل ما بين جيبي
السمتين وهو ة مه كج في جيب الارتفاع الاكبر وهو كا لط ند اجتمع
روابع ا كو س م لو م ع ه ا ع فاذا قسمناها على فضل ما بين جيبي

الارتفاعين وهو وكح يخرج نه لب مح وفضل ما بينه وبين جيب التمام
الاكبر لب مح فاذا ضربناه في فضل ما بين جيبي الارتفاعين اجتمع
روابع ب ا ك م ٣ ٦ ٢ ١ ٢ ٢ ٦ م فاذا قسمناها على ثواني الوتر وهي لعه له ه م
خرج كه ند لح وهو جيب مثل الشمس في شبه كح كط و ولا نعتمد هذا فيما
لم يثبت له لتردده في مدارج الحساب مثل ما نعتمد عرض البلد الا
نتكل فيه على الرصد دون الحساب على ان استظهرت له من بعده بجهات
منها استقرأي اكثر الدرجات المتساوية الميل المختلفة جهتيه بان
جمعت ارتفاعيهما الموجودين بالرصد في تلك نصف النهار ونصفت
الجملة فخرجت الانصاف منها متقاربة متساوية لتمام عرض البلد مثال
بعضها ارتفاع نصف نهار يوم الاحد الثاني والعشرين من شهر ربيع
الاول سنة سبع واربعمائة للهجرة وروز ارد من شهر بهمن ماه
سنة خمس وثمانين وثلثمائة ليزدجرد لج له وارتفاع نصف نهار يوم
السبت الذي قبله لح نح والشمس حينئذ بحساب زيج حبش في برج السنبلة

نه كب فاذا نقصنا منها احدى عشره دقيقه وهي اثني وحدثنا في هذه
البسيطه بين النهار وبين حسبت هذا الزيج صادف من برج السنبله في بوبا
وعلى ذلك يكون ارتفاع نصف هذا البرج في فلك نصف نهار الجرجانيه
نح لو وايضا فان الموجود من ارتفاع نصف نهار يوم الثلثاء الثامن من
لعشرين من شهر ربيع الاخر وروز ارد من شهر ماه مانح وارتفاع
نصف نهار يوم الاربعا الذي نليه مالـ والشمس حينئذ بحساب زيج جلس
في برج الميزان نه تب ونقصان الاحدى عشره دقيقه منه ندنا دار تفاع
نصف هذا البرج في فلك نصف نهار الجرجانيه ما نب فاذا جمعنا الارتفاعين
بلغ ذلك قمه يح ونصفه مرمد عرض البلد وكل هذه الاعتبارات
تساوي او تزيد دقيقه او تنقصها . وايضا فانا اذا سوينا لوحا
مربعا وعلمنا على وسطه علامه لنصب شخص عليه مقياس مما نستجيده
من انواع الاظلال اما باثنى عشر ليكون اصابع واما بستينه ونصف
ليكون اقداما واما بستين ليكون اجزاء ثم فتحنا البركار بقدر ظل مثل الشخص

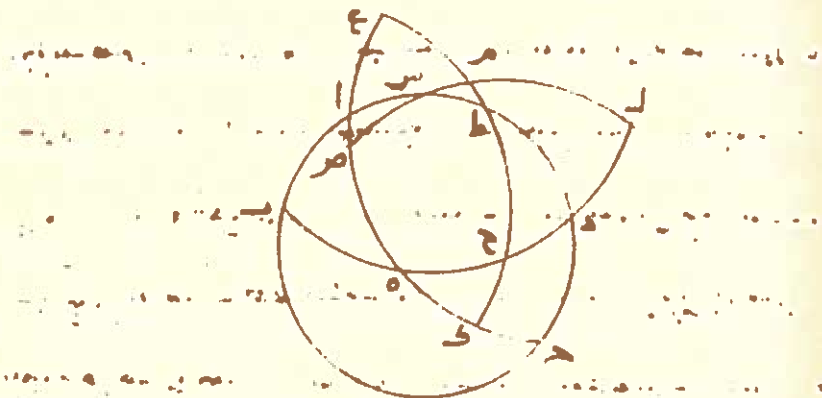
في ذلك الوقت وجعلنا تلك العلامه مركزا وادرنا عليه بتلك
الفتحه دايره ثم نصبنا الشخص على مركز نصبه قائمه ونصبنا اللوح
معترضا على خط نصف النهار اعني مما بين الضلع لخط الاعتدال وجعلنا
السهم ان جهه القطب الذي من الشمس في ناحيته وحركنا اللوح
قليلا قليلا وادرناه على ذلك الضلع من غير ان نزول عن موازاه خط الا
عتدال او مما يسنه الى ان حصل طرف الظل على محيط تلك الدايره المخطوطه
فيكون الزاويه التي تحيط بها اللوح وسطح الافق مقدار تمام عرض البلد
وذلك لان المدارات تقوم لمعدل النهار مقام المقنطرات للافق فاذا
اجلسنا مثل المدارات ارتفاعا كان المدار مقنطره وظل المقنطره
الواحده بعينها واحد فاذن اذا وصل الظل على المحيط المخطوط لمقنطره
الظل فقد حصل اللوح في سطح معدل النهار في الحسن الشخص على
استقامه المحور وحصلت الزاويه بذلك المقدار المذكور لانها زاويه
تقاطع الافق ومعدل النهار هذا اذا كان خط نصف النهار معلوم

الوضع فاما اذا كان مجهولا فانه يمكن ان يعلم بنصب اللوح موضع
يمر فيه طرف الظل محيط الدائرة فاذا وجدنا ذلك من منتصف ضلعه
الاعلى بين قوله ووصل بين مسقطه وبين منتصف الضلع الاسفل فيكون
خط نصف النهار. فهذه هي اشياء نعرف عرض البلد وميل الشمس
بما رصد لها من الارتفاعات والسموت المتواخية ويمكن ان يحصل من
الاسباب اللازمة لها من جهة المقادير المختلفة باختلاف العروض امور
يستعان بها على معرفة احد هذين المطلوبين من الاخر وهي سعة المشرق
ونصف قوس النهار فان حصل احدهما بالرصد واضيف اليه احد
المطلوبين معلوما امكن استخراج الاخر فليكن اولا ذلك نصف النهار
واحد معدل النهار على قطب ط وليكن افق المسكن المفروض وليكن
ح مطلع جزء فيكون ح ه سعة مشرقه وكانها تحصله بالامتحان
في البلد الذي عرضه د ط المعلوم فنسبة جيب هح سعة المشرق
الى جيب ح ك ميل الجزء كنسبة جيب نقد الربع الى جيب د ح

تمام عرض البلد فاذا ضربنا جيب سعة المشرق في جيب تمام عرض
البلد وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب ميل الجزء وكذلك
ان فرض ح ك الميل معلوما ود ط عرض البلد مجهولا فان النسبة كما
تقدمت فاذا ضربنا جيب ميل الجزء في الجيب كله وقسمنا المبلغ
على جيب سعة المشرق خرج جيب تمام عرض البلد. فان رصد
بالات الماء او الرمل قوس نصف النهار كان نصفه كاقوسه لو النهار كه
فان فرض به عرض البلد معلوما والميل مجهولا فانا نخرج ح ه ل ح طع
هاع على استدارتها وندير على قطب ح وبعد ضلع المربع قوس لم س ص
فيكون اص مساويا لهك وسا مساويا لدط وطع مساويا لحك فنسبة
جيب طس المساوي لدح الى جيب سم كنسبة جيب طا الربع الى جيب
اع المساوي لحك قسم معلوم وتمامه سص معلوم ونسبة جيب سص
الى جيب اص المساوي لهك كنسبة جيب سك المساوي لدح الى
جيب مك المساوي لحك فاذا ضربنا جيب تمام عرض البلد في جيب

ثم بعد بل النهار وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب تقويسه
ونقص قوسه من تسعين ونقسم على جيب ما بقي مضروب جيب تعديل النهار
في جيب تمام عرض البلد يخرج جيب ميل الجزو ٠٠ وان فرض ميل الجزو معلوما
وعرض البلد مجهولا فلنسبة جيب لح الى جيب جح كنسبة جيب طك
الربع الى جيب كح فدح معلوم ولنسبة جيب ح ة تمامه الى جيب هك كنسبة
جيب لح الى جيب لد فكد معلوم فاذا ضربنا جيب تمام ميل الجزو في
جيب تمام تعديل النهار وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب تقويسه
ونلقي قوسه من تسعين ونقسم على جيب ما بقي مضروب جيب تمام ميل الجزو
في جيب تعديل النهار فيخرج جيب عرض البلد ٠٠ فان رصد كلي سعة المشرق
وتعديل النهار وكان كلي عرض البلد وميل الجزو مجهولين ولنسبة جيب
لها الى جيب ح د كنسبة جيب طك الربع الى جيب كح فانا اذا ضربنا
جيب تمام سعة المشرق في الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب تمام تعديل
النهار خرج جيب تمام ميل الجزو وكان نسبة جيب لح الى جيب لد كنسبة

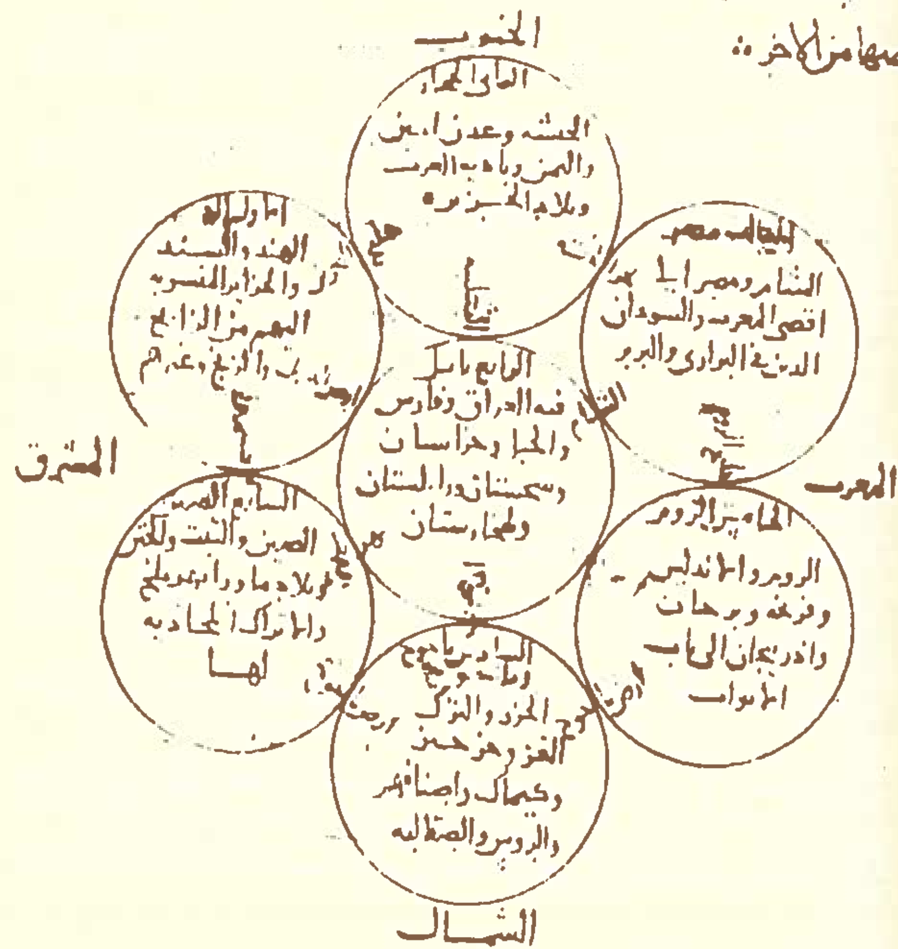
جيب ح ة الى جيب هك فاذا ما اذا ضربنا جيب تمام ميل الجزو في جيب تعديل
النهار وقسمنا المجتمع على جيب سعة المشرق خرج جيب عرض البلد ٠٠



فهذا ما احتمله هذه الوجوه ونتبع بها ذكر الاقاليم وهو ضروري
ومقصود بالذات فلما جد نستحق متفقين على كمية عروض الاقاليم
حتى صارت الروايات فيها تنسب الى المذكورين نسبة الاراء والمذاهب
الى المجتهدين فيها وليست اشيا موجودة بالرصد حتى يجمل فيها الخلاف
ولا مراه بالنظر والتفكر حتى يمكن تسعف الطرف فيها وانما هو مبنيه
على اصل متفق عليه وما الظن بالاختلاف واقع في كمية عروض الاقاليم

لا من جهة الاختلاف في طبيعة ابنيا الاعمر بل الاصحراب في وسط الجنوب
ونرى الدائرة تسبب من بين الروم والهند فيه نبرة للموجود اولها في اتسع
من العباد الذي نقصد له ما يحسب هذا او لا اولا ان المعمورة كانت
قسمت من جهة السياسة والبسطة في الملك على سبعة اجزاء قسمة مستديرة
كما تدور الدوائر الست بالسابعة اذا كانت متساوية والسبب
فيها ان كبار الملوك كانوا المستوطنين ايرانشهر التي هي العراق
وفارس والجبال وخراسان فمنهم من استولى في اوليته الخليقة قبل انتشار
الانس في الاقطار على جميع هذه الممالك ولا بد لامثالهم من نزول
الواسطة ليستوي لهم المقاصد ويسهل عليهم تناول ما يرومونه فيها
ومنهم من لم يلها وخاصة فيما دون الاسكندر من التاريخ ولكنه كان
بها فيها فينقض بالاناوة او استعطف بصنوف القرب فهو احوج الى
ان يستوي له ابعاد ممالك غيره عنه ويتمكن مما يريده فيهم ويشمل الكل
المطيفين به حال الرهبة منه والرغبة فيه وبسبب تلك الاقسام

كشور مشتقا من الخط بالفارسية كان الاشارة فيها واقعة الى انها
متمايزة كمتباينة من ما يخط بالخطوط فاولها الواسطة وهي ايرانشهر ولكنهم
جعلوه في العدد رابعا ليكون كذلك فيه واسطة وهذه صورتها انفصال
بعضها من الاخر ؛



ولا انصاف بهـذه النسبه لشي من بلدانهم من الاحوال الطبيعيه ولا بعضا با
علم الهيه انهم يجيبون لممالك المغايره باختلاف صور الابدان وسيرها
او اخلاقهم وانعالهم او السنتهم وادبانهم او بحسب من يجوزهم فيها
فاما اهل المغرب من اليونانيين وغيرهم فللرومهم في جميع ما ارادوه احمد
الطرق واقربها من الحقيقه نظروا على الامتداد والسلوك على موازاه
ما بين المشرق والمغرب فلم يجدوا فيه اختلافا الا ما عسى ان يقع من جهه
وضع الجبال او البحار ومهاب الرياح لهما وتاملوا الحال عند السلوك
الى القطب الشمالي ومنه فوجدوا الاختلاف من جهه الاهويه في حرها
وبردها والتغاير في انحراف الشمس والكواكب عن الميل منه وارتفاع
القطب وما حوله من النجوم وتكون الليل على النهار بحسب ذلك المسير
فقسموا المعموره بسبعه اقاليم على حسب اظهر الاختلافات وهوما
بين النهار والليل بخطوط متوازيه تاخذ من اقصى العماره في مشارقها الى
منتهاها في مغاربها واشد او امر وسط الاقليم الاول يجعلوه حيث النهار

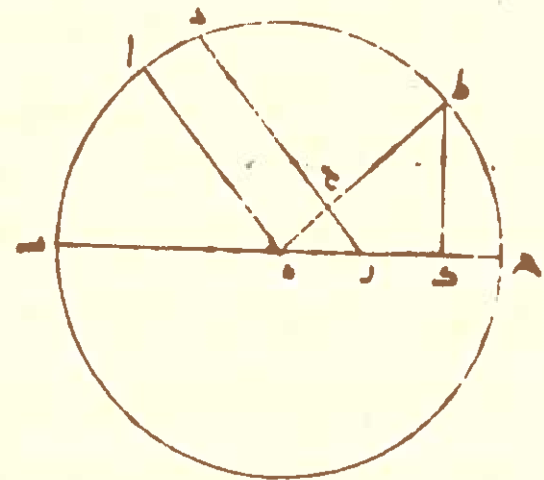
الصيفي الاطول فيه ثلث عشره ساعه ووسط الثاني حيث النهار الاطول
ثلث عشره ساعه ونصف وعلى هذا صيروا اوساط الاقاليم تزايد
نصف ساعه نصف ساعه الى ان كان وسط السابع حيث يكون النهار
الاطول ست عشره ساعه وذلك ان سكان ما ورا ذلك الموضع قليل
وكان المنجمين فان اقصى ما يوجد لهم من مجمع بلد يوره ويسلك اليه
من ايسوا في اثني عشر يوما والى ايسوا من بلغار في عشرين يوما على زمان
من خشب يحملون فيها الزاد على سطوح الالواح ويجرونها اما هم واما كلابهم
وعلى اخرى من عظام يشدونها على الاقدام فيقطعون بها المسافات
الطويله في المدد القصيره وتكون متاجره اهل يوره بوضع السلع ناحيه
والتنحي عنها لاجل توحشهم وتنافرهم على مثل متاجره سكان ارض لنك
بن البحر وكذلك عمل وسط الاقليم الاول من حيث ذكرنا لانه مبدا
مساكن المعدودين في عداد الانسان وذلك ان خط الاستوا في جهه
المغرب بين البحر وبلاد السودان المغرب من على برابرهم وربما لهم الغربيه

بين الجزاير

من منابع النيل من علو سفالة الزنج ووادي النوبة ثم على جزائر الذيبجات
والواقواق وهي جزائر الزانج في ناحية المشرق وكل من خلف خط الاستواء
فانهم من السبع لخبث يأكلون الناس ثم يتزايد تلك الاخلاق عن سكن
الشمال عن خط الاستواء قليلا قليلا قليلا الى ان يحصل في الاقليم الاول وقد
تمدنوا وتخلقوا باخلاق الناس بروساء والسير المحمودة ونحن نجد راسا في
هذا الموضع ان نضع عروض الاقاليم ونحكي خواص بقاع الارض في الامتداد
العرضي فيما نأتي فيما بعد ان شاء الله   واقول انا اذا فرضنا في الشكل
المتقدم ح ك الميل الاعظم وكه تعديل النهار الاطول لكل واحد
من اول الاقاليم واوساطها خرجت العروض لها بحسب ما قد ذكرته
من استخراج العرض من قبل قوس النهار وايضا فان دائرة آ ح د اذا كانت
دائرة نصف النهار على مركزه ه وآ ه من الفصل المشترك بينه وبين معدل
النهار وه ب من الفصل المشترك بينه وبين المدار و ه ح الفصل المشترك
بينه وبين الافق ونخرج من ط قطب معدل النهار خط ط ه فيكون ح ه جيب

ميل المدار و ر ه جيب سعة المشرق و ح ر جيب تعديل النهار في المدار
اعني على ان الجيب كله ح د فاذا بدلناه الى اجزاء الدائرة العظمى والجيب
فيها صار بالمقدار الذي به ح د جيب تمام ميل المدار لانا اذا اجملنا تعديل
النهار كان ح ر ونسبته الى ح د الجيب كله كنسبة ح ر المحول
الى ح د جيب تمام ميل المدار ولذلك نضرب جيب تعديل النهار في
جيب تمام ميل المدار ونحفظ المجتمع ونقسمه على الجيب كله فيخرج ح ر
المحول و ر ه نقوى عليه وعلى ح ه ونسبته الى ح ر كنسبة ه ط الى
ط ك جيب ط ح ولهذا نضرب كل واحد من ح ر المحول و ح ه في مثله ونقسم
المجموع على جذر مجموعهما فيخرج حسب عرض البلد والاقليم و ح ه
في جميع الاقاليم للنهار الاطول واحد لانه جيب الميل الاعظم ويكون [illegible]
[illegible] وكذلك ح د جيب تمام الميل الاعظم فقد ب
واحد وهو نقطة ه وانا اوثر العمل الاخير لانا نجد مرة واحدة
الجيوب الى جيب واحد ونعمل بسر واحد والضرب الحاصل من ضرب المدد

اولمرالفاضل مزالجوب لان هذا بسيط معوب وداك مركب مضاعف ∴



واذاكانت نسبه الافاالبرجيب بساعات النهار الاطول وتفاضله
ر اوبيا طهما بنصف ساعه نصف بساعه فمعلوم ان اوا بلها واواخرها
حول اوبيا طهما بربع بساعه حتى يكون بفاضل الاوايل ايضا بنصف
بساعه نصف ساعه و هكذى الاواخر وند حسبنها على ما ذكرنا
ووضعنها بمثالات العمل في جدول هو هذا ∴

مبادي الاقاليم واوساطها واواخرها	النهار الاطول		تعديل النهار			حصة تعديل النهار		
	ساعات	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	اجزاء	دقائق	ثواني
اول الاقليم الاول	يب	مه	ه	لز	ل	ه	نب	نب
وسطه	يج	٠	ز	ل	٠	ز	مط	ند
اول الاقليم الثاني	يج	يه	ط	كب	ل	ط	مو	كه
وسطه	يج	ل	يا	يه	٠	يا	مب	ك
اول الاقليم الثالث	يج	مه	يج	ز	ل	يج	لو	نج
وسطه	يد	٠	يه	٠	٠	يه	لا	مو
اول الاقليم الرابع	يد	يه	يو	نب	ل	يز	كه	ا
وسطه	يد	ل	يح	مه	٠	يط	ز	يا
اول الاقليم الخامس	يد	مه	ك	لز	ل	كا	ح	و
وسطه	يه	٠	كب	ل	٠	كب	نز	مز
اول الاقليم السادس	يه	يه	كد	كب	ل	كد	مه	مد
وسطه	يه	ل	كو	يه	٠	كو	لب	يد
اول الاقليم السابع	يه	مه	كح	ز	ل	كح	ز	ا
وسطه	يو	٠	ل	٠	٠	ل	٠	٠
آخر الاقليم السابع	يو	يه	لا	نب	ل	لا	ما	ب

جيب تعديل النهار المعمول			جيب سعة المشرق			جيب العرض			العرض		
اجزاء	دقائق	ثواني	اجزاء	دقائق	ثواني	اجزاء	دقائق	ثواني	اجزاء	دقائق	ثواني
ه	يح	يج	كد	لو	مط	يد	ح	يح	يب	لط	ه
ز	ب	مد	كه	ه	نج	ز	يا	ه	يو	لج	لد
ح	نز	لح	كه	لز	نج	ك	نج	يو	ك	كز	كط
ب	يح	يج	كو	نج	ند	كد	يج	لد	كد	ه	ل
يب	يج	نج	كز	ه	نج	كز	م	ح	كز	مز	م
يد	يد	و	كز	نب	ب	ل	له	لط	ل	لط	كز
يه	نز	نو	يج	ن	نط	لد	يد	ا	لط	لو	نو
يز	م	مه	كط	مط	ح	له	لد	يا	لو	كا	كط
يط	كب	كه	ل	نا	يح	لز	م	ك	لح	نج	لو
كا	ب	نب	لا	نو	ه	لط	لب	مه	ما	يد	نب
كب	ما	نه	لح	ب	مد	ما	ب	مط	مج	يح	ه
كد	يط	لح	لد	يا	ا	مب	ما	نه	مه	كب	ح
كه	نه	لو	له	ك	كز	مد	ا	ا	مز	ما	كو
كز	ل	٠	لو	ل	يط	مه	يا	ما	مح	نب	كا
كط	ب	لز	لز	ما	يد	مو	يد	يد	ن	كد	لد

وليست الهمة في معظمه وراء آخر الاقليم السابع ولا دون أول الأول. ولكنها
تقل وتختص بقاع دون أخرى لأن الجرى في جنوب الاقليم الأول نحو الأرض يمنع
عنه وضع الموضع من البحار والجبال فإن بلاد السودان هناك محترقة
ممتنعة عن الانبات الذي به نشو الحيوان وعن اعتدال الهواء الذي باستنشاقه
دوامه ثم يكون في الجزائر المحاذية لها عمارة ونكثر مثلها ان لم يبعد وا
من الناس برجاز وهكذا البرد يهلك في شمال الاقليم السابع ويمنع باشتد
اده وصلبه وطول زمانه وتراكم الثلوج التي لا يحسر عن الأرض اصلا
او زمانا يسيرا عن الانبات المقيم للحيوان الا ان ليس يخلو مواضع البقعة
بعض اللبس هلا فان في المواضع الشمالية بسبب البرد والثلوج
منقطعة العمارة ثم نجد شاطئ البحر المنعطف من البحر المحيط الى شمال
الصقالبة ويعرف ببحر ورنك ان هذه الأمة على شطه في مواضع تحاذي
تلك البقاع المثلوجة المذكورة وليست من البرد على اشتداده بذلك
المقدار بل تجد من اوليك من يلج في ذلك البحر ايام الصيف في مصايده

وأغلب أنه يمتد على سمت قطب الشمال إلى الموضع الذي يدور فيه
السمت حد المنقلب الصيفي دون الأفق بمعادلته ونفخرونها بينهم يبلوغه
الموضع الذي لا ليل فيه وأما انقطاع العمارة في جهتي الشرق والغرب
وليس فيهما مانع من جهة افراط حر وبرد فهو لسبب ان ابراز المعمورة
من كليته الماء كما تقدم من كان بالقصد الالهي دون الطبيعي وذلك
موجب ان يكون بقعه مفروضه دون البقيه ويكون الماء محيطه بها
فلزم منه نهايه بالضروره في كل واحده من ناحيتي الشرق والغرب
والبحر الذي في جنوب المعموره اعني الخارج من المحيط في مشارق الصين
يمتد على خط الاستواء محاذيا للصين ثم الهند ثم فارس ثم بلاد العرب
الى ان يجيء له لسان عند القلزم ويسمى عند كل موضع بما يحاذيه والـ
الخارج من البحر المحيط ايضا في مغارب الزنج عند الانف المسمى
براسون يمتد كذلك في جنوب خط الاستواء على محاذاة بلاد السودان
ويستدل الزنج بسيرهما من الشمس والقمر والكواكب فيه ولذلك

هما هما وسلاسل اخرى في ما بينهما واما المحيط من جهة المغرب وهو معظم
الماء فيكثر عجاجه وفي اكثر الاحوال يقل غوره ويغلظ ماؤه اذ هو
البحر الجميع فتعذر سلوكه ولا يعرف مسالكه ولهذا اقام هرقل
الجبار فيه علامات واسباطين بازاء الاندلس ليمنع السالكين عن
قصد ما وراءها وكانها حينئذ كانت مناصبها برا ثم طما الماء بعده
لما تقدم من الاسباب او ما يشبهها فقد حكى احد الفضلاء في رسالة
له الى حمزة بن الحسين الاصبهاني في عجائب ما شاهده بالمغرب ذكر
فيها انه اجتاز في مركب على الزقاق وهو المضيق الذي فيه يتصل بحر
الشام بالبحر المحيط وبحذاء الميناء جبلان من جهة الاندلس ومن جهة بلاد
طنجة والسوس الاقصى ونظر فيه الى الماء فادرك من عمقه قنطرة من حجر
معقودة طاقات وان بعض من حضر زعم انه من بناء الاسكندر فقال الاندلسيون
تبا للاسكندر وهل تمكن من ارضهم حتى يعمل ذلك انما هو من عمل هرقل
القديم وما اظن هيبره هرقليس المذكوره في كتاب جاوغرافيا الا هذه

ولا شك ان القنطرة كانت بارزة عن الماء لانها عملت للعبور عليها
فلما علا الماء غمرها واما البحر المحيط من جهة المشرق فيكثر ظلامه ويركب
ومعظم العرب في ركوبه ويظن بهذين البحرين من غرب المعمورة وشرقها
انهما متباينان ثم تحدث عن راكبيها وقد كثيرت الريح مراكبهم
ما يوهم التقاءهما ثم ظهر في زماننا هذا ما فوق هذا الوهم الى حقيقة وذلك
انه وجد في البحر المحيط بازاء الشمال بحرا للشام به الواح مراكب مخرزة
وانما ذلك في بحر الهند لكثرة المغناطيس فيه دون بحر المغرب
لان المراكب به تسمر بالحديد ولا تخاط ووجود ذلك فيه دليل على
وقوعه اليه من اتصال بينهما ولتيسر ذلك لهما من جهة القلزم
فبينهما برزخ ثم يبعد حمل ذلك على اتصالهما من جهة البحر المحيط
في الشمال فيحتاج تلك الالواح المنكسرة في بحر الهند ان تخرج منه
على مضيق الاتصال المشرق ثم تدور على ميامنه القطب في الشمال
او على الربع الشمالي الى ما دل المعمور المنسوب بالاضافة اليه ابله

السفل فما كان ممكن يكون بل اتصالهما في جنوب المعموره او في ابعد
الوهم وخاصه وقد ذكرنا ما يكون من اتصالهما ارتفاع الما المشرقي على الغربي
كما وجد عند النقب بر المساح ما القلزم عاليا على ما نسبت الى بحر الشام
وجوزان يكون هذا العلو بسبب جري ربو الما الموجب للمد على موازاه
القمر من جهه المشرق نحو المغرب مع علل اخر سأخبر عنها في كتاب
افرده في امر المد والجزر ان اعان الله عليه بمنه واعود الى ما كنا فيه
فاقول ان ما ورا الموضع الذي حددناه اخر الاقليم السابع الى الموضع الذي
يساوي عرضه تمام الميل الاعظم. يتزايد النهار الاطول فيه الى ان يصير
اربع وعشرين ساعه وما يحصل للنهار الاطول من المقادير في الطول والقصر
فانه يلحق الليل الاطول عند المنقلب الشتوي مقداره سوا واذا جاوز
ممعن في الشمال ذلك الموضع دارت الشمس عنده فوق الارض ما دام
ميلها اكثر من تمام عرض الموضع بحسب ذلك نهارا واحدا ومعرفه
مقدار زمان بقوس من تمام عرض الموضع في جدول الميل ويوجد ما بازا به

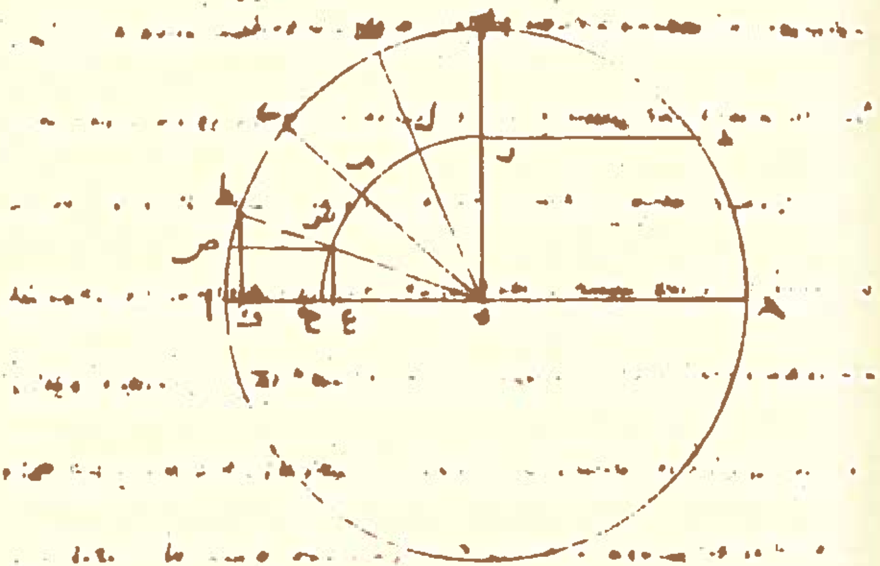
من درج الميل فيكون ذلك بعد الجزو الذي هو مبدا النهار الاطول
من نقطه الاعتدال الربيعي وينقص ذلك البعد من مايه وثمانين فيبقى بعد
الجزو الذي هو منتهى النهار الاطول من الاعتدال الربيعي ثم نأخذ مجموع
وسط الشمس من بعد ان القوسين بالاوج الصحيح الوقت المفروض ونعرف
زمان تلك الحركه الوسطى بين طولي الشمس ذينك الموضعين فيكون ذلك
مقدار النهار الاطول هناك ثم يزداد مقداره على طول الايام واحده
من ايام ربعي الربيع والصيف والليل المقابل له من ليالي ربعي الخريف والشتا
الى ان يفضي به الاتصال وهما وان لم يمكن فعلا الى مسامته القطب
الشمالي فتصير السنه كلها يوما وليله بدوران الفلك رحاويا وقد تقدم
معرفه عرض المواضع من النهار الاطول وجزو الشمس فلا نحتاج الى اعاده ذكره
لهذه المواضع .: وقد بقي مما كنا فيه طريق من الحساب استخرجه محمد بن
الصباح لاستخراج سعه المشرق الكلي من رصد بيده نلته مثبار وعلى نهايات
مدين منها لمثبتين متساويين وارسله في مقابله بحر دا من عند زهاز وهو

خيرو ان يرى امره على نسبة سهل واذا تذكر حسبناه على ما في مقالته
فاما البرهان عليه فيصح عند تمثيلي اياه بعض ارصاد بدانها الذي اوردته
فهو انه نقلب سعة المشرق بعضاده على صفيحة منصوبة على موازاة الافق
عند طلوع الشمس ونحفظ ضعف جيبها اولا ونقلب ايضا سعة المشرق
بعد مضي ما يقارب شهرا ونحفظ ضعف جيبها ثانيا ثم نقلبها ثالثا بعد مضي
مدة مساوية لتلك المدة بعينها على ان تكون كل المدة نحو ربع واحد
ونحفظ ضعف جيبها ثالثا ثم نضرب المحفوظ الاول في المحفوظ الثالث
وننقص من المبلغ مضروب المحفوظ الثاني في مثله ونسمي جذر الباقي وترا
مستخرجا ثم نجمع المحفوظ الاول والثالث ونضرب نصف الجملة في مثله
وننقص ما اجتمع من مضروب المحفوظ الثاني في نفسه ونسمي جذر الباقي
عمودا ثم نضرب الوتر المستخرج في المحفوظ الثاني ونقسم المبلغ على العمود
فيخرج جيب سعة المشرق الكلي وقد فرغ منه ذكر معرفة ميل الجزء من
سعة المشرق اذا كان عرض البلد معلوما وانما اراد صاحب العمل بعد

سعة المشرق في جميع الاطراف حد تعين ميلها ونعين محل له في دائرة سعة المشرق
ويمر متساوية الانقلابين ومع ذلك مبلغ البعد ان كانت حركة الشمس مستوية
في المدة بين لكن ان مرورها المر بها مختلفة ولا يتعرض لها ويجعلهما متساويين الا
ان يكون الشمس في الرصد الثاني على الاوج او نظيره ولكن هذا الاختلاف
ربما خفي عن الاحساس لبعد اول مقدار المدة الا ان ذلك يكون فيه [illegible] في
سعة المشرق فاما يحتاج الى عظم الاختلاف فيها مع صغر الاختلاف في
مسير الشمس وذلك لا يجتمع في هذا الحقيقة وكان يقول الاجزاء المتقاربة
سعة متشارفة في خط الاستواء وذلك نصف شهر بين المساكن اول
من افاقه فاما نستعمل الميل فيه فقد قصر عليه رصدنا ولنقدم للابانة عن
العمل قبل المثال آد فلك البروج على مركز ة ونقيم على قطر آد منه
عمود هـب ونخرج د مساويا للميل كله ونخرج ة ز على موازاة ة ح
ونقيم على مركز ة وبعد ة د دائرة [illegible] وهي دائرة الميل ونفرض من
فلك البروج قوسا آط ونصل ة ط ونخرج عمود [illegible] على آد ثم

لوح سطر مرا رنا الهاه فلكون آه مبل قوس اه وذلك لان في مثلث هكذ
فسع نسبه مف الى سع كنسبه طه الى سه وسه جيب الميل الاعظم وطف
جيب القوس المفروضه من عند آ نقطه الاعتدال و هط الجيب كله فسع
جيب ميل قوس اط اذ قد تبين في اوائل علم الهيئه ان نسبه جيب القوس
المعطاه الى جيب ميلها كنسبه الجيب كله الى جيب الميل الاعظم وسع
وان كان جيب القوس سح فعلى ان هح جيب الميل الاعظم و سح الميل الاعظم
و سح ميل اص ولكنا لما احتجنا الى الميل من دايره دورها ثلثمايه وستين
جزوا فانا اذا اردنا ان يكون اص وهو ما اردنا ان نحول سع الى اجزا الجيب كله في الدايره
العظمى بان نقول ان نسبه نصف قطر هس على انه جيب الميل الاعظم
الى سع بهذا المقدار كنسبه هس على انه الجيب كله الى سع بذلك
المقدار وهذا التحويل هو العمل المتقدم بعينه ثم ناخذ قوس ابداك
ملتبيا ونبين مثل طه ح ه ونصل هى هك فيكون ربعا مثلا سمر مل
ايضا ملتبيا ونبين لما شابه المتسر والتبيا مل في هذا احتجنا به بقوس طه د

ملتبيا ونسبة جيب تساوي ... الوصب ...



واذ قد تقدم ذلك فانا نعود الى عمله ونمثل فيه بارصاد ملته من ارتفاعات
انصاف النهار بنو سبطها ايام شهر واولها ارتفاع نصف نهار يوم الاربعا
الثالث من صفر سنه تسع واربع مايه للهجره ووزن يهمن سنه ... وايد
ماه سنه خمس وثمانين وثلثمايه ليزد جرد وقد وجدته نحو ... وجعلت بكون
الميل على ان عرض البلد ... كما وجدته ... ارتفاع نصف نهار

يوم الجمعة يوم يوم من شهور رماه في هذه النسبة وقد وجد بآح
ذلك المثل بـ ده و أنما لنا أن نقطع نصف يوم يوم الاحد يوم يوم من شهور ماه
من هذه النسبة وقد وجدنا به فالمثل جب و لنسم هذا الثالث اولا
والاول ثانيا لنا من ضرورة ولكن ليكن الاقرب الى نقطة الاعتدال
هو الاول ولنكن دائرة آكد دائرة المثل ونفرض منها نقطة آ هي المحاذية
لنقطة الاعتدال ونفرز منها قوس آب مساوية للمثل الاول وهو ده ب
وآد مساوية للمثل الثاني وهو ده ج وآه مساوية للمثل الثالث وهو كاج
ونفصل قوس آه مساوية لـ ساد ودز مساوية لـ ده ونصل به بد بز حد ز
وننزل عمود دح على بز فقوس ده ضعف حسب المثل الاول فهو المحفوظ
الاول وهو ح و ما نسبة ضعف حسب اح يكون مساويا للوتر دز لان زه زساوي
ده واح هو نصف هند المساوي لـ در فوتر حد زه وكظ ازو هو المحفوظ
الثاني ولمثل ذلك يكون وتر زه مساويا لضعف اد لانا اذا اخرجنا حد من موا
زيا الى كان قوس من مساوية لقوس هـ وقوس مد مساوية لقوس

به فقوس بد ز مساوية لضعف ده وضعف با ولضعف مجموع هد بز
الضعفين هو قوس اد فوتر د ز اذن ضعف ده وهو المحفوظ الثالث
وخط زه منحني في هذه الدائرة فنصل له من مه دكون ذوا ربعة
اضلاع موه د واقعا في الدائرة وبحسب ما تبين في المقالة الاولى
من كتاب المجسطي يكون ضرب مه في زد القطرين احدهما في الاخر
مساويا لضرب مز في دد وضرب زه في مد مجموعين الا ان زد مه
متساويان وكذلك مز ده متساويان ومد به متساويان فمربع زه
اذن مساو لمربع ده وضرب زد في به ولان زه تقوى على زح حد
ودح تقوى على ح ح د فان مجموع مربعي زح ح د يساوي مجموع مربعي
ح ح د وضرب زد في به ومربع ح ح مشترك للجانبين فاذا اسقطناه
بقي مربع زح مساويا لمربع حد وضرب زد في به فنزله كخط واحد
مستقيم منقسم على ح بنصفين وعلى د بقسمين مختلفين فزح اذن مساو
لمجموع ح مد ده فاذا اضفنا به المحفوظ الاول وبين المحفوظ الثالث

اجمع روابع الا ٤٢ ٣٠ ١٠ ١٢ بسو فاذا القينا ذلك من مربع دز المحفوظ الثاني

وهو روابع ٨٥ ٠٥ ٨ عو ٣٥ ٤٠ ١٦ بقي مربع بدز روابع ٧ ٤٩ ١٠ ٩١ ٧ ٢ ١٧

وجذره يساوي ١٢ ٤٠ ٤٢ ١٤ وهو بد الوتر المستخرج ونخرج على منتصف ربه

الجزي و به بز مجموع المحفوظ الاول والثالث ونخرج الدز فهو نصف

مجموعهما مساو لمجموع نصفيهما فهو اذن مساو لمجموع نصف ا المثل

الاول ونصف اه المثل الثالث وذلك حد خ ته وسبعه روابع

٤ ٢ ٥ ١ ٢ ٥٥ ٠٠ ٣ ١٩ فاذا القيناه من مربع دز المحفوظ الثاني بقي مربع دح

روابع ٤ ٧ ١ ٩ ٥ ٧ ٢ ٠ ٤٢ ١ ٣ وجذره يساوي العمود ١٢ ٣ ١٢ ٤ وتخرج في الدائره

قطر دط ونصل رط فزاويتا دحر رطد متساويتان لكونهما على قوس رد

وزاويتا طرد دحب قائمتان فمثلثا طرد دحب متشابهان ونسبه

بد الى دح كنسبه طد الى در فاذا ضربنا بد الاول وهو الوتر المستخرج

في در الرابع وهو المحفوظ الثاني اجتمع روابع ٧ ٧ ٦ ١ ٤٦ ٣ ٣٤ ٢ ١٩

واذا قسمنا ذلك على دح الثاني وهو العمود خرج طد الثالث من

ونصفه ثمانية واربعون درجة هو حيث النيل الاعظم وهو سبعة ثلث بحسب دقايق وتخلفه عن البعد الذي الموجود

غير محتمل وانما حدث ذلك فيه من جهتين احدهما كثرة استعمال الجبر

والجذور فيه والثانية النسبة المطلوبة واخذ الفرق بين المتساويين والنسبة

متساوية ومتساوية وذلك لا يمكن الا ان يكون الرصد الاوسط واقعا على نصف

الاوج او الحضيض وذلك في زماننا غير ممكن فانهما قد يقربان من المنقلبين

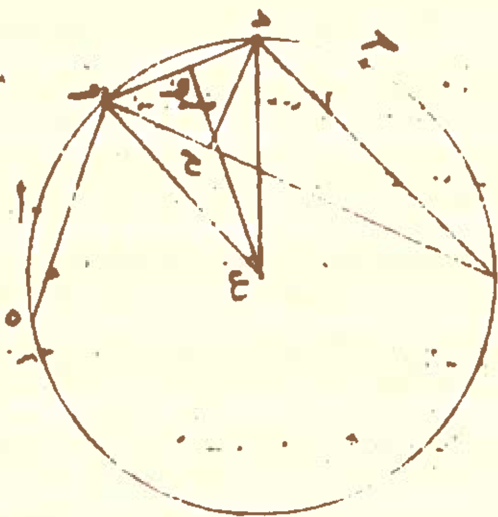
فيمتنع ان يطيف بهما في بيان في ربع واحد متساويا وبيان يعظم في احد

فيهما الاختلاف المذكور

ولمحمد بن الصباح فيه طريق اخر حسن نسده في النسخة التي كانت وقعت
الي من مقالته فاستخرجه ابو نصر منصور بن علي بن عراق بطريقته اما ان يكون
صحيح ذلك واما ان يكون طريقا ما لنا وهو هذا قال في المستوي البنا هو
نرصد للشمس سعة مشرقها ونحفظ سعة حصته اولا و بين بينهما ما
سنشا بعد ان يكون في ربع واحد ثم نرصد ايضا سعة مشرقها ونحفظ
سعة حصته ثانيا ونجمع المحفوظين ونضرب نصفه في الجيب كله
ونقسم المجتمع على جيب تمام مسير الشمس في فلك البروج فيما بين
القياسين ونضرب ما خرج في مثله وننقص منه مضروب احد المحفوظين
في الاخر ونأخذ جذر المجتمع فنضربه في ضعف الجيب كله ونقسم المبلغ
على ضعف جيب مسير الشمس في فلك البروج بين القياسين فيخرج قطر
دائرة سعة المشرق الكلي ولنمثل لذلك المثال المتقدم فان سعة
المشرق الاول كه وسعة المشرق الثاني يح نه ونصف ضعف
ا فيكون المحفوظ الاول و ونصف ضعف لح فيكون المحفوظ الثاني

فاما البرهان فلنكن اب الميل الاول من المثلثة التي رصد بها وهو
دب و ب ه هو ق ما نقص لنكن بح الميل الثاني وهو بخ و ب ه هو ط ا ز
ونصف هر على ح ونرسل عمود ه ح على بز فيكون بح نصف المجموع
بز ما لب وان د ح مساو ولان ا ب يكون مساويا لبح وقد فصل ما بين سعتي
المشرقين ونسبته الى ربع هذه الدائرة كنسبة مسير الشمس في المدة
التي بين القياسين الى ربع فلك البروج وهذه المدة معلومة فما غير معدله
بعد بل الزمان ومسير الشمس الذي فيها بحسب ربع جيش دط بر
وتمامه بز و جيب هذا التمام ثم بط بز ولكن مركز هذه
الدائرة ع ونصل عت فيكون د ع ت بمقدار مسير الشمس فيما بين القياسين
ونصف زاوية د ع ت بخط ع ق فيكون زاوية د ع ق بمقدار نصف
ذلك المسير وزاوية ع د ق بمقدار تمام ذلك النصف ولكن زاوية د ع ق
على نصف القوس التي عليها زاوية د ر ت فهما متساويتان ومثلثا د ع ق
د ر ح القائمين زاويتي ق ح متشابهان فزاوية ه ر ح من الدائرة التي تحيط

مثلث د ح ر هو بدم ك ا اعني نصف مسير الشمس وزاويه ر د ح تمام ذلك
عه كا ك وجيبه لج ح ه ونسبه ح ر الى ر د كنسبه جيب زاويه
ر د ح الى جيب زاويه د ح ر القائمه فاما ضربنا ح ر في نصف مجموع المحفوظين
في الجيب كله اجتمع ثواني ... واذا قسمناها على جيب
زاويه ر د ح خرج نج كه نه وذلك د روس ... روابع ...
ونعود د ر على د ك وضرب ر ك في ك ه سقط مضروب احد المحفوظين
في الاخر وهو روابع ... سقط روابع ...
وخذ جذر ذلك ثواني ... عم وهو مد ونسبه نصفه وهو د ك الى د ع
نصف قطر الدايره كنسبه د ك على انه جيب نصف مسير الشمس الى د ع
على انه الجيب كله واذا ضربنا د ك في الجيب كله اجتمع ثواني ...
فاذا قسمناها على جيب نصف مسير الشمس وهو نه ط نط خرج كج ز نج وهو
د ع نصف قطر الدايره وقوسه كج كد من الميل الاعظم وقد خرج قريبا
مما اخرجه الطريق الاول ..



وفيما ذكرنا من معرفه عروض البلدان والميل الاعظم والميل الجزوي
وتوابعهما من ارتفاعات انصاف النهار والارتفاعات دوائر البيوت
وسعه المشارق وقسي النهار بعضها من بعض كفايه فيما قصدناه وقد فرغنا
من العرض وبقي امر الطول ..

القول في معرفه ما بين
البلدان في الطول ..

لما كان العرض ماخوذا نحو جهه نقطه موجوده بالفعل من عند دايره

من بلاد صده الى تلك النقطه موجوده كان محدود الابتدا والانتها من جانبا
كان الطول ماخوذا على تلك الدايره او على موازياتها والدايره حد واحد
مبتدى من منفصل سير يوجد فيه نفسه بالفعل الا فرضا او اضافه الى شي اخر غيرها
لم يكن للطول مبدا ولا منتهى بالفعل الا ان العماره لما لم تعم الدور كله صار لها
نهايتان في الطول شرقا وغربا وعلى ما جعله المعنيون بهذا من الشان كانت
نهايتها بالغرب كمنتصف دايره واحده من الدوايرالماره على القطبين وصارت
منتصف نصف دور الارض وانهوا ذلك احتياطا لان اقل الميل في ذلك البنيان
اوفق في المسبوح ان يسمي عرضا واكثرهما طولا ومن نهايته العمران من ابين
الناحيتين الاطوال اما الشرق الهند وما بين من جهه المشرق واما الروم
واليونانيون والمصريون فمن جهه المغرب من جزاير في البحر المحيط
المعروف باوقيانوس بجبال ارض المغرب تسمى الخالدات وجزاير السعدا
والسعاده وهي وان بانت الان بما حل بالقرب من ما بين في تاريخ بطليموس اول
العماره ونحسبها حيث يطلب بين النهايه المشرقيه على ما بين ما به وثمانين جزءا

واما اهل المشرق فقد بنوا على مثل ذلك الاحتياط في تصيير طول العماره
نصف دور واحتاجوا لتمامه الى وجود ما يجدونه ويجعلوا طول العماره
نصف دور من جهه ان الكسوف القمري الواحد بعينه اذا وجد على مغرب
النهايه المشرقيه وجد ايضا على مشرق النهايه الغربيه وما بين الطلوع
والغروب اثنتي عشره ساعه بالتقريب ولما قبلوا من الامرين وجد طول
الموضع الواحد بعينه عند المشرقيين زايدا على ما يطوله عند المغربيين
بعشره اجزا وزعم الفزاري في زيجه ان ذلك التفاوت ثلثه عشر جزءا
ونصف جزء فاذا جعل المبدا من الجزاير الخالدات كان راس نصف
الدور منا جزاعن المنتهى الموجود في المشرق بذلك المقدار المذكور وان
جعل المبدا من الموجود في المشرق صار المنتهى على شاطي البحر في المغرب
متاخرا عن تلك الجزاير ولهذا الخلف المذكور من اطوال البلدان
فان طول بغداد عند بعضهم سبعين جزءا وعند بعضهم ثمانين جزءا
فهذا هو معنى الطول بالاطلاق وانما الخناح اليه اولا في تصوير الارض

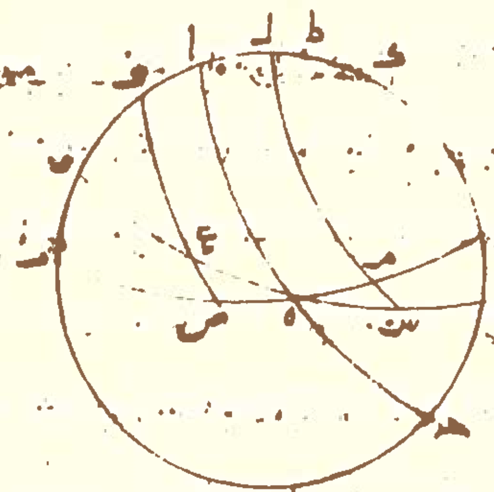
ومن كان يشك بصحة مصادرته لم يقدح فيها ما ذكرت من اختلاف المبادي
والنهايات المنسوبة الى المعمورة ولم يضر باعماله شيء من لم يغفل نقلها
والعنا بترتيبها واما من ساوى بها تقليدا ولم يقف على الاحوال الجامع اختلاط
اراء المشرقيين والمغربيين معا في جدول واحد فيتقود به اعماله وخاصة
المكسوفات ثم التشبيه منها الى خلط ظاهر فاما نحتاج من الاطوال
الى معرفة ما بين البلاد منه وبحرا فاذا حصلنا ذلك لم نحتج الى تلك النهايات
والمبادي بل ربما امكننا تصحيحها منها لو ساعد الزمان بمثل ما ساعد
بطلميوس ومن تقدمه من الفضلا الذين عنوا بهذا الشان وما اعز
وجود مثل ذلك التوفيق ومثاله لما قد سبق ذكره من احوال الوفا ماتخذ الاطوال
وما بين البلدان منه اعني ما بين افلاك انصاف نهاراتها من معدل النهار او من مدار
كان من المدارات الشبيهة به ما لتوازي وقد علمنا من اوائل علم الهيئة
ان كل بلدين سمتي رووس اهلهما على دايرة واحدة من دواير انصاف
النهار فلا اختلاف بينهما في الطول وتنصف النهار فيهما في وقت

واحد واما الطلوع والغروب فانه يتفق فيهما لما دار على معدل
النهار ويختلف فيما تباين عنه ان كان الى الشمال فالطلوع على
الميل للبلد الذي الى الشمال بعد الاخر والغروب قبله وان كان بلدين
هما على مدار واحد بعينه فلا اختلاف بينهما في العرض وما بين فلكي
نصف نهاريهما هو الذي بينهما في الطول واختلاف ما بينهما في الطلوع
والغروب في ذلك المدار على مثله سوا وان كل بلدين ليسا على دايرة
من دواير انصاف النهار ولا على مدار واحد فهما مختلفا الطول
والعرض والذي بين فلكي نصف نهاريهما هو ما بينهما في الطول
فاما الطلوع والغروب فالاختلاف فيه مركب من الامرين معا
ولهذا انقسمت الحال بين البلدين الى ثلثة اقسام بالضرورة
الاول منها اتفاق في العرض مع اختلاف في الطول والثاني اتفاق
في الطول مع اختلاف في العرض والثالث اختلاف فيهما جميعا
فاما الاتفاق فيهما فممتنع وخاصة عند المحققين دون الاصحاب فان

بالجنوب والغروب بعده ان كان بالشمال والطلوع عليه الى الشمال

عرض كل بعضه من خط الاستواء وطولهما مختلفان الا ان لا نضبط ذلك
الاختلاف اذا قل مقداره ولاما سرنا من ذلك وصوره نقع عليها البصر
فان العين بالمثال المحسوس تدرج الى المتصور المعقول ولنكن للقسم
الاول احد فلك نصف النهار واهج نصف معدل النهار واه عرض بلد
افقه ب هد وا ك عرض بلد اميل منه الى الشمال وافقه رهح ونفرض
مدار لمس احد المدارات الشمالية الميل فمعلوم ان الطلوع من نقطه
م في افق بهد بمقدار سم وهو فضل ما بين نصفي النهار لهذا المدار
في كلي البلدين ونفرض مدار فع من جنوبيا عن معدل النهار فظاهر
ان الطلوع منه في افق رهح على نقطة ع بعد الطلوع من نقطه ص في افق
بهد على خلاف ما كان عليه في المدار الشمالي ويكون هو فضل ما بين نصفي
النهار لهذا المدار في كلي البلدين واما الطلوع في معدل النهار
فعلى نقطه ه وهي مشتركه للافقين لان مطلع الاعتدال يكون قطب
فلك نصف النهار وهو للبلدين واحد فالمطلع واحد وذلك مثال ما ذكرناه ∴

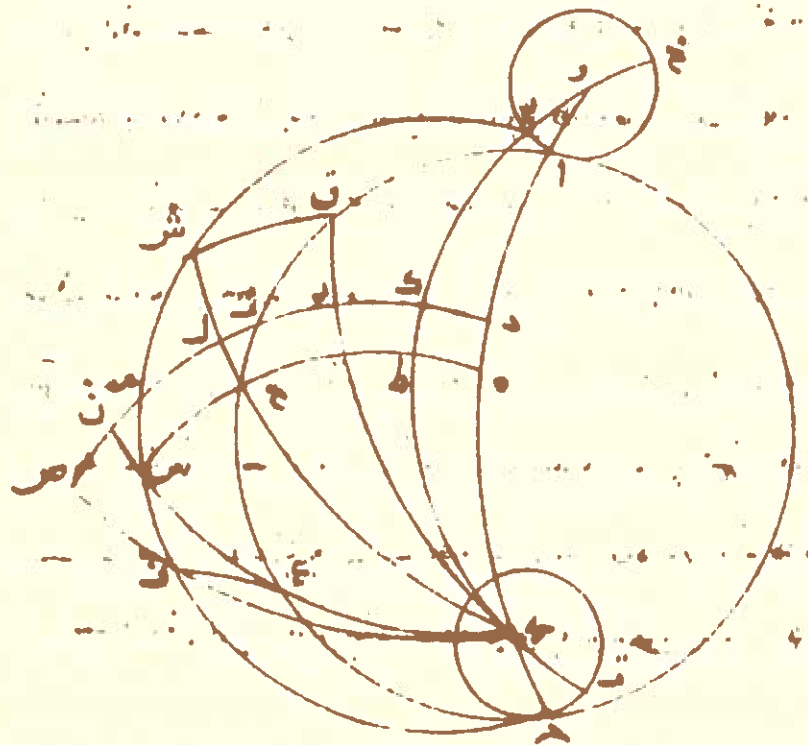
[illegible]



ثم لتكن للقسم الثاني اجه الافق واهج فلك نصف النهار وه سمت الرأس
وكدب من معدل النهار على قطبي الشمالي و الجنوبي وهس من المدار
الذي ميله ده عرض البلد ونمد من على قطبي و مدارين مما يمس للافق
وهما ونفرض على مدار هس نقطة ط بيمنة من بلد ونخرج
على دائرة عظيمة ومنها فتكون هذه الدائرة فلك نصف
نهار ط ونمد من على قطب ط ومن ضلع المربع نصف دائرة وكل واحد
من عرض ط متساويا وما بين البلدين في الطول

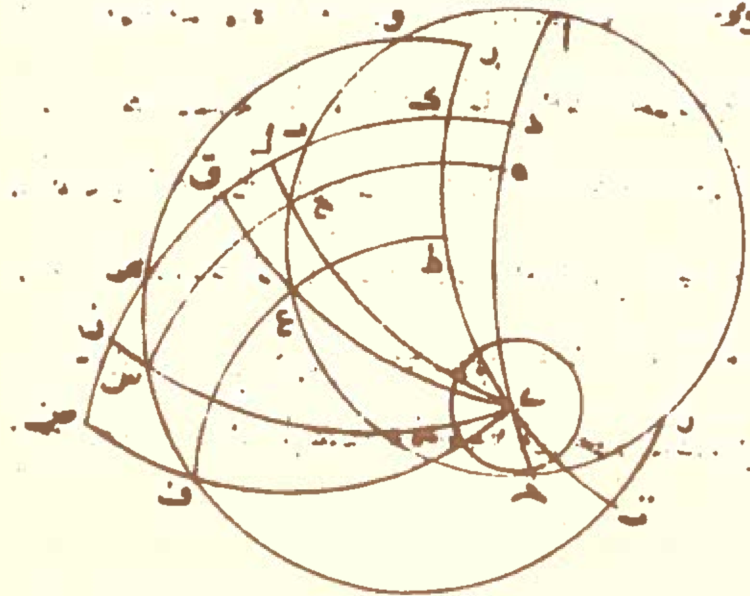
هو الذي بين يدي نهار بعضها اما من معدل النهار فقد د واما من مدار هسر
نهه وهط شبيه بدك والذي بينهما في الطلوع في مدار هسر هو ح س
ويكون مساويا لهك فلنخرج له من قطب ت الى معدل النهار قوسي ي ح ك
ي س ز وظاهر ان يعوبل النهار للمدار الواحد في العرض الواحد واحد
نقوسا بل من مساويان وكل واحد منهما كم ربع دائرة فدك مساو
لكز فاذا القينا كل المشترك بقي دك مساويا لل ز ولكن ح س
شبيه بلز وهك شبيه بدك فح س مساو لهك ثم نفرض الطلوع في
مدار اخر شمالي عن مدار هسر ولكن ما يقع منه بين الافقين عقف ونخرج
من قطب ت الى معدل النهار قوسي هعر هقص فلنساوي قوسي ص ن
من بساواه زكص والمشترك بينهما كز فاذا القيناه بقي نص مساويا
لدك وعف شبيه بنص فاختلاف الطلوع اذا في هذا المدار قوس
شبيه بما بين الطولين واما في معدل النهار فقوسا ح ك كم ربعان
و ك مشترك بينهما فيبقى ح م مساويا لدك ثم نفرض قش ما يقع

بين الافقين في مدار حتو وهو عن مدار هسر ونخرج من قطب ت الى ينقطع
ق ش قوسي ت ر ق ت ش فالمساوي قوسي ر ت لم يكون هو بها فكز دل
مساويا ويبقى المشترك بينهما كر نبقي ر ل مساويا لدك لكن قش شبيه
بر ل لهك فق ش مساويا لهك فاختلاف الطلوع والغروب بين البلدين
المتساويين في العرض هو مقدار ما بينهما فيما من نصفي النهار .٠.



وللقسم الثالث ـــــ نعمد من هذه الصورة ما يحتاج اليه ونفرض ط اعلى
مدار هس فيكون ط ك عرض ط اعظم من ده عرض ه ولذلك يكون ف
على دايرة ح د دار ع ف المساوي ل ط ك اعظم من ح د المساوي ل د ه ويخرج
من قطب ع القسي المجدية لتعاديل النهار فلتكن تعديل نهار ميل ح ل
في عرض ح د ونسبة جيب م ل الى الجيب كله كنسبة ظل ل ح المعكوس
الى ظل تمام ح د المعكوس ومن تعديل نهار ميل س ر ونسبة جيب م ن
الى الجيب كله كنسبة ظل س ر المعكوس الى ظل تمام ك ل المعكوس ولترتيب
النسبة المضطربة نقول ان نسبة جيب م ل الاول الى ظل ل ح الثاني
كنسبة الجيب كله الخامس الى ظل تمام ح د السادس ونسبة ظل
س ر المساوي ل ل ح الثاني الى جيب م ن الثالث كنسبة ظل تمام ك ل
الرابع الى الجيب كله الخامس فبالمساواة في النسبة المضطربة
نسبة جيب م ل الى جيب م ن كنسبة ظل تمام ك ل الى ظل تمام ح د
لكن تمام ك ل اصغر من تمام ح د وظلاهما بحسب ذلك فجيب

م ل اصغر من جيب م ن وقوس م ل اصغر من قوس م ن فلو تساويا لكانت قوس
ل م مساوية لقوس ن م فكان يكون فرج ح س من نسبتهما بقوسي د ك
ولما اختلفا زال ذلك التشابه لكن ل م تعديل نهار ميل ل ح في افق
بلد ة وكم تعديل نهاره في افق بلد ط وفضل ما بينهما وهو ل ن هو ما بين
الطلوع في مدار هس وبمثل ما تقدم يتبين ان [illegible] و تعديل نهار ميل
ن ع في افق بلد ة ليس مساويا لمن تعديل نهار [illegible] في افق بلد ط وان
اختلاف الطلوع الذي عن تشابهه هو قوس الذي هو ما بين تعديلي نهاري
دون [illegible]



ونعم لا يستمر الشك له ان الطلوع او الغروب اذا اتفق على نقطتي
تقاطع الافقين كان في البلدين دفعة واحدة فاما في القسم الاول فانهما
مطلع الاعتدال ومغربه واما في هذين القسمين الاخيرين فيكونان متحيزين
عن خط الاعتدال ويكون لسمتيهما بعد عنه وقد اخرت معرفة هاتين
النقطتين الى ما يتلوا معرفة الطول فانهما لا يعرفان الا بالطول والعرض
معا ومعلوم ان الطلوع متى كان على غير هاتين فانه يتقدم في وقته
يتاخر في بلد ما عن بلد وامثال هذا لا يكاد يتصوره الا من يتصور
١٥ الهيئة على حقيقتها وله اخوات يسرع الى نكد بها من لم يحط بالبرهان
نفسه عينه مثل ارتفاع الشمس وهي في اربعة وعشرين جزءا من الدلو
اذا فرض في عرض ستة وثلثين شرقيا اثنى واربعين جزءا فان الطالع
لا يكون تسعة اجزاء من الجوزا فان فرض كذلك اثنى واربعين جزءا وشرقيا
والشمس في ثلثة وعشرين جزءا من الحوت كان الطالع الجوزا تسعة
اجزاء ايضا ولا يسبق الى وهم من لا يعرف ذلك انه من الطالع الاول

الى توالي البروج مقارب لتقدم موضع الشمس في الاخير موضعها الاول
ولابي نصر منصور بن علي بن عراق رسالة الي في هذا المعنى كافية والان
اقول اذا اردنا معرفة بعد بلد عن بلد اخر في الطول فانا نحتاج فيه
الى معرفة آن واحد من الزمان بعينه في كليهما ولاختلاف مبادي
الايام والليالي واواخرها واوساطها في البلدان بسبب اختلاف
الطلوع والغروب يمتنع الوقوف في البلدين المتنازحين على الوقت
الواحد من جهة الماضي من النهار او الليل فانه في آن واحد يختلف فيهما
الا ان يتفق طلوع الشمس وغروبها على نقطة تقاطع افقيهما ثم كرية
الارض والماء وما يتوسط البلاد من الجبال والوهاد مع تصاغر زاوية
البصر الذي يلوح عنها غاية مانع عن الادراك البصري يمنع عن المواطاة
في البلدين على علامة ارضية يوقف بتلويحها على الوقت الواحد
فيرتفع منها الى الهوا قليلا ونقول ان وقت حدوث ما يحدث
في الجو وان كانت فله بعده عن الارض بما حالت بينه وبينه في

لبلد من في الوقت الواحد غير معلوم اذ لا بعد من حدوث البروق
والرعود وذوات الأذناب والذوائب من الكواكب معرفة تمييز
من تلقى منها الى ما علاها فاما الحوادث الشبيهة بها فالطلوع
والغروب اولها وليس بمعلوم فلا اثر في طلبه والبحث عن حقيقة
ورؤية الاهلة كذلك متعلقة بالطلوع والغروب فلن ننتفع بها في
هذا المعنى لذلك ولما لا يعرفه الامر احاط علما باعمالها وكسوفا
النيرين اما الشمس فلما كان كسوفها غير عارض لذاتها بل للابصار
الناظرة اليها وكان القمر الساتر اياها بعيدا عنها وقريبا من الناظرين
ثم اختلفت مواضعهم فاختلف بذلك ما ادركوه من كمية الكسوف
ومقادير ازمنته ونما بانها لم يعتمد في هذا المبحث وقصد كسوف
القمر وكان انقطاع نور الشمس عنه بتوسط الارض بينهما فعلم
انه امر يعرض لذاته وان من نظر اليه من المواضع المختلفة راه على حقيقة
من وقته فكان هو الاحق بالاعتماد واياه قصد اصحاب الصناعة

في تصحيح الاطوال الا ان العمل لهم ورد من الافاضل المتقدمين
من صناعة النجوم وقد نبها في الباب العاشر من المقالة الاولى
من المدخل الصابي وقال ان ابو سهل ان الاطوال من جهة
الكسوفات الشمسية اذ قد تحقق ان الكسوف الشمسي هو
محاذاة القمر من مركز الارض للشمس ونحن على مركز الارض وبنى امر
الساعات على ما ذكره ولعمري ان الكسوف كما ذكر لو كنا
بالحقيقة في مركز الارض ولكنا لسنا فيه والساتر قريب من الارض
بحيث لها عند بعده عنها قدر يحس به ولاجله يختلف منظره وربما
اوجبت محاذاة القمر للشمس من عند مركز الارض وهو سبب الكسوف
عنده كسوفا ثم لا يوجد له اثر في اكثر البلدان التي على بسيط
الارض وربما رؤي كسوف الشمس على وجه الارض ولم يوجب محاذاة
القمر اياها من المركز ولا يحمل الامر في ذلك على ان ليس الحقيقة
وبين الحسي فيه شيء فلا يستغنى من الزكات يربه من مقداره ما يبقى له

عن كلامه ثم نقول انه اذا تقدمت معرفتنا بكون كسوف قمري
واردنا معرفة ما بين بلدين في الطول رتبنا قبله شيئا مما نعتمد لضبط
الاوقات بالالات ونأخذ بتحصيل ما مضى منه مرار فات بدو الكسوف
وتمامه وابتداء الانجلاء وتمامه والكسوف وان لم يتبين للناظر الابعد
ان يمضي قطعة منه فقد وجدها بعض اصحاب الزيجات اصبعا اعني جزءا
من اثني عشر جزءا من جرمه ووجد لزمانه حدا اما من الازمان فهو آمد
واما من الساعات فهو دقيقة ربو به يتقدم اول الكسوف الحقيقي المرئي
ويتأخر تمام الانجلاء الحقيقي عن المرئي وذلك موكول الى الاعتبار
والامتحان ويعني صاحب هذا القول فانه عنهما وان ان مقدار الاصبع
في هذا الباب كثير فان التمايز بين الظل والضوء ان لم يتبين به
فالقليل من القاطع بين ولسيما للشمس فان البصر لا يقاوم شعاعها
بل ينبو ترمشه نا نترامد با مو لنا فاذا اثار الانسان بصره اليها ابيض
ويجبر ولاجله يونس الناظر الى خيالها في الماء ونحا فان فيه تستين

جرمها ويقل شعاعها على ان يتصور فيه بقل هذا من رصد الكسوفات
الشمسية في جداول ولكن في الظل اليسير لا يخفى الحلوكة حتى
اختلف لاجله الوان الكسوفات القمرية والشمسية في هذا ان من الامر
من الظل في موضع قد بعد فيه الظل عن المظل ومن شانه ان يصدق الرؤيه
بالقرب منه فاذا اختلط الظل بالضياء فصار بين الظل البادي والضياء
الخالص شيئا ممزوجا بينهما ذا عرض وبعيانه بطل كل شخص منصوب
واعتبار ما بين الضياء من ظله بالقرب من منصبه وبالبعد عنه وكذلك
ظل الارض هناك لبعده عن الارض قد استحار به ذلك الشي الدخاني
المختلط فلم يخلص استداره الظلام والا كان يجب ان يدرك شي منه
كما يجب بالفصل المشترك بين القطعة المضيئة والقطعة المظلمة
في الابعاد القاصرة عن المقابلة ولكن ذلك مشترك بين الناظرين
فما يصيب احدهما من جهته يصيب الاخر مثله او قريب منه
وقد استغنينا عن ذكر الساعات الزمانية المعروفة بالمعوجة

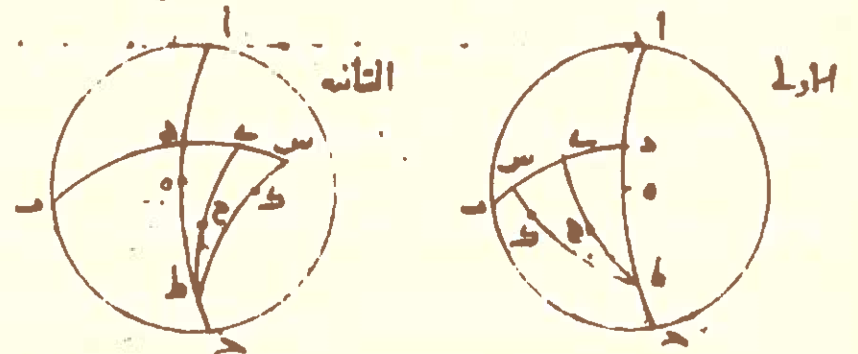
بما يوردانه ان عملهما للبر والمعوجة ما يعرف به اوقات الاظلال
الخاصة بالشمس فقط ولا محالة ان تلك الساعات تكون مستوية والمبادي
لها تليه الطلوع والغروب ومنتصف ما بينهما وهو في الكسوف
نصف الليل والقمر لانه كائن في مقاطرة الشمس ولا يخلو الكسوف
من ان يكون في حقيقة الطلوع او حقيقة الغروب او حقيقة وسط
السماء او يكون متنحيا عن هذه المواضع الثلثة الى ما بينها فيكون ساعات
الكسوف المرصودة ماضية من اول الليل او نصفه او باقية الى اخر
الليل او نصفه فذلك سبعة اوجه لاوقات الكسوف واذا قيس احد
ما يوردانه من زمن الرصد بالاخر وكل واحد منهما يحتمل الاوجه
السبعة وجب منها ما ياتي بعدد ما من جمع الاعداد المتتابعة
الولا من لدن الواحد الى السبعة بضرب السبعة في نصف الزائد عليها
بواحد وذلك ثمانية وعشرون وكل واحد منها مفرد بين فممكن ان يستنبط
بهما البلدان فيصير العدد ستة وخمسين وفي كل واحد منها ممكن ان

يكون عرضا البلدين معلومين معا او مجهولين معا او احدهما معلوما
والاخر مجهولا واذا كان احدهما مجهولا والاخر معلوما احتمل التبادل
فذلك اربعة اوجه محمولة على كل اقتران فيجتمع من ذلك مائتان واربعة
وعشرون زوجا يؤدي اليها القسمة لانه يحتاج الى استقرائها ولكن
كما احوجت القسمة المنطقية ابا زكريا يحيى بن عدي الى ان قول القائل
ان القائم غير القاعد ينصرف على ستة عشر الف وثلثمائة واربعة
وثمانين وجها ثم استدرك عليه بسهوه في الضرب فقيل انها ثمانية عشر
الف واربع مائة واثنان وثلثون وجها وزاد عليه ابو الفهم الحسن بن عز
انها خمسة وعشرون الفا وثمانية وثمانون وزاد عليهما ابو سهل عيسى
بن يحيى المسيحي فذكر في رسالة له الى انها مائة وثمانية وعشرون الف
الف الف واربع مائة وخمسون الف الف وخمسمائة وستون الف وجه
وكان في هذا الوقت زاعما انه حصل على اقسام زائدة تضاعف لها
هذا العدد ووعدني انفاذ ما يعمل في ذلك فقصرت الاقترانات

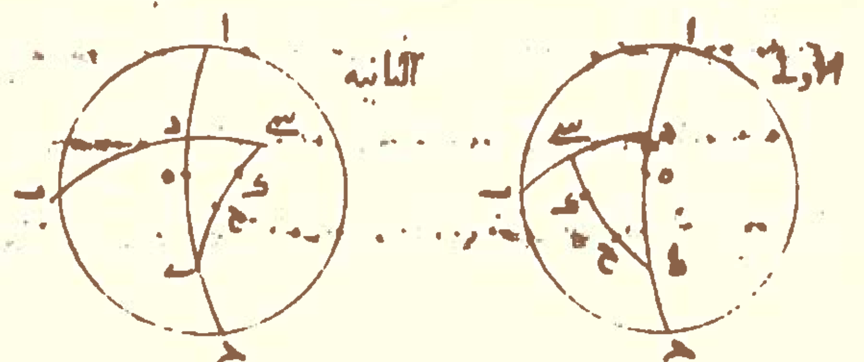
تمّ على بعدهما فمختص لصاحبه إلى خط وسط السماء بخروج الى
معرفة عرض البلد من أن أحدهما إن يكن نصف النهار حدا او الفلك
المستقيم وتسويه عرض بما انضاف اليه من جهة وما انضاف من الاخرى إن الافق
يستعمل فيه عرض ... عرض بلد ذكر الافق
فاذن ينضاف من كل احدهما الى الآخر فيفضل الى معرفة عرض بلد بسبب
ذلك الانفس من ما بينهما ... فإذا انضاف هذا لهما في ربعي المشرق والمغرب
عن جهتي خط وسط السماء فاما الذي لا يحتاج الى احد العرضين فهو سنة منها
معرفة والاربعة منحكامه ذات صور تبين فيصير ذواتها اربعة احدها اتفاق
الكسوف في كلي البلدين معا على خط وسط السماء الثاني اتفاقه فيهما
معا قبل نصف الليل ويكون فيه اتفاقه فيهما معا بعد نصف الليل والثالث
اتفاق احدهما على خط وسط السماء والآخر قبل نصف الليل ويكون فيه اتفاق في
احدهما على خط وسط السماء والآخر بعده والرابع اتفاق احدهما قبل نصف
الليل والآخر بعده فاما اول هذه الاوضاع الاربعة فاذا اتفق الكسوف
لكلي الراصدين بالبلدين معا على خط وسط السماء فليس بينهما في الطول

اختلاف إذا كانا في ربع واحد ويضطر الامر الى اختلاف بينهما
في العرض والوجه منه تراكما للدائر في موضع واحد والمنا ومثل
له من الجبال محال ولا يمكن أن يكونا في ربعين حتى يكونا على دائرة
واحدة من دوائر انصاف النهار ويكون ما بينهما في الطول نصف دور
لأن الكسوف اذا كان على خط وسط لبلد احدهما كان حينئذ على
نصف نهار الآخر وكسوف القمر لا يكون على خط وسط السماء نصف النهار
وهذا ظاهر لا يحتاج الى مثال وللوضع الثاني فليكن لذلك اولا احد
البلدين وفلك نصف نهاره أ ح ى ونصف الدائرة و ح ت من معدل
النهار على قطب ط ولنكن ط ح من فلك نصف نهار البلد الآخر وسمت
الرأس عليه ح ولنكن الكسوف على ك ونخرج ط ك س فلنكن ح س
الباقي الى نصف الليل في بلد ة في الصورة الاولى و ت ح الباقي اليه
في بلد ح واما في الصورة الثانية فانهما الماضيان من نصف الليل وذلك
ما بين ح س و ت ح و س ... الذي بين فلكي نصف نهار بلدي ة ح فهو

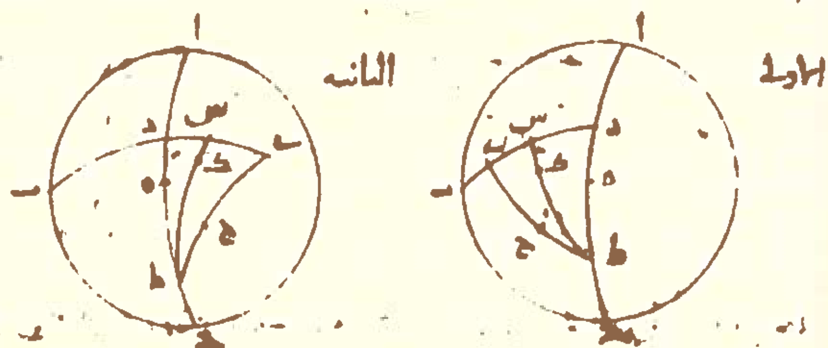
ما بينهما في الطول ومعلوم انه اذا انصف الماضي في كل من البلدين من وسط
السماء او الماضي منه شيئاً واحداً ان البلدين كلاهما على فلك نصف نهار
واحد لا اختلاف بينهما في الطول وقد آل الى الموضع الاول ..



وللموضع الثالث فليكن الكوكب على نصف نهار بلد ج والباقي الى نصف
الليل ببلد ه في الصورة الاولى والماضي منه في الصورة الثانية ببلد ه فنقسم
د س [illegible] الذي هو فصل ما بينهما في الطول ..



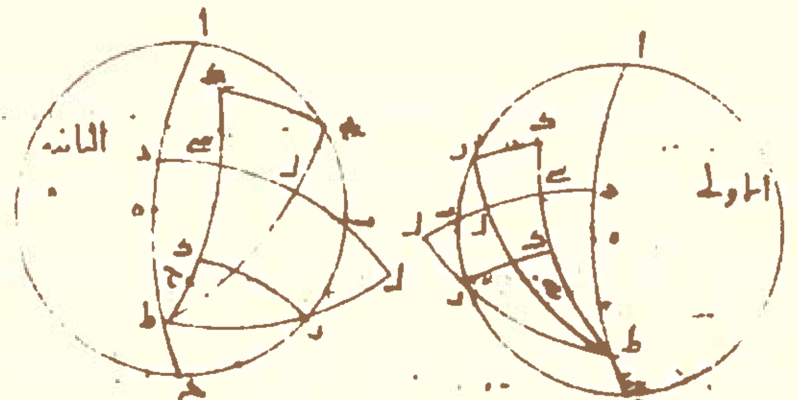
وللموضع الرابع فليقع عكس هذا بين نصف نهاري ه ج دي فيكون ح س
الماضي من نصف لبلد ج وسد الباقي الى نصف لبلد ه في الصورة الاولى
واما في الثانية فيكون س الباقي الى نصف لبلد ط وسد الماضي من نصف
لبلد ه ومجموعهما د ب فصل ما بين الطولين ،



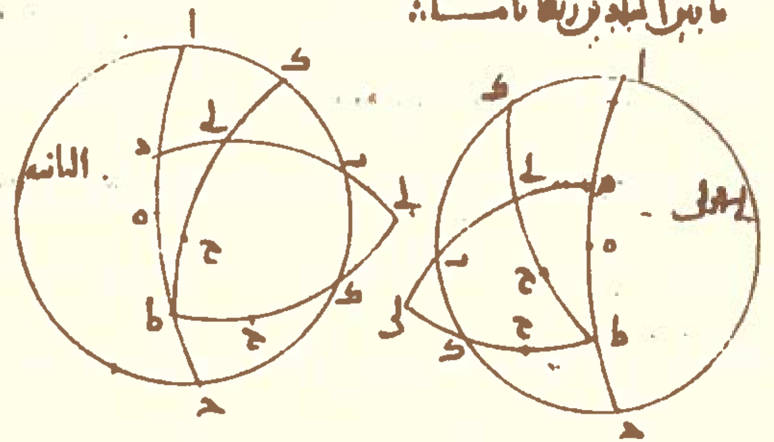
فهذه هي الستة الاوجه من جملة الاعتبارات واما التي يحتاج
فيها الى معرفة عرض احد البلدين دون الاخر فهي اربع عشر وسكافا
فتصير ستة اوضاع وانما احتيج فيها الى احد العرضين واستغني
عن الاخر بسبب ان احد الوقتين معلق بخط وسط السماء فتشابه به الا
وضاع الاول والوقت الاخر ماخوذ من الافق دون العرض فاحتيج اليه

لبصيرته معلوم الموضع والصورة فالأول من هذه الستة كون الكسوف
في أحد البلدين على خط وسط السماء والمرصود في الآخر ما مضى من الليل
ويمكنه أن يكون المرصود ما بقي من الليل والثاني كون الكسوف
في أحدهما على خط وسط السماء وفي الآخر على أفق المشرق ويمكنه
أن يكون على أفق المغرب والثالث أن يكون المرصود في أحدهما الباقي
إلى نصف الليل وفي الآخر الماضي من أول الليل ويمكنه أن يكون المرصود
في أحدهما الماضي من نصف الليل وفي الآخر الباقي إلى آخر الليل والرابع
أن يكون المرصود في أحدهما الباقي إلى نصف الليل ويكون في الآخر على أفق
المشرق ويمكنه أن يكون المرصود في أحدهما الماضي من نصف الليل
ويكون في الآخر على أفق المغرب والخامس أن يكون المرصود في أحدهما
الماضي من أول الليل وفي الآخر الماضي من نصف الليل ويمكنه أن يكون
في أحدهما الباقي إلى نصف الليل وفي الآخر الباقي إلى آخر الليل والسادس
أن يكون في أحدهما على أفق المشرق ويرصد في الآخر ما مضى من نصف

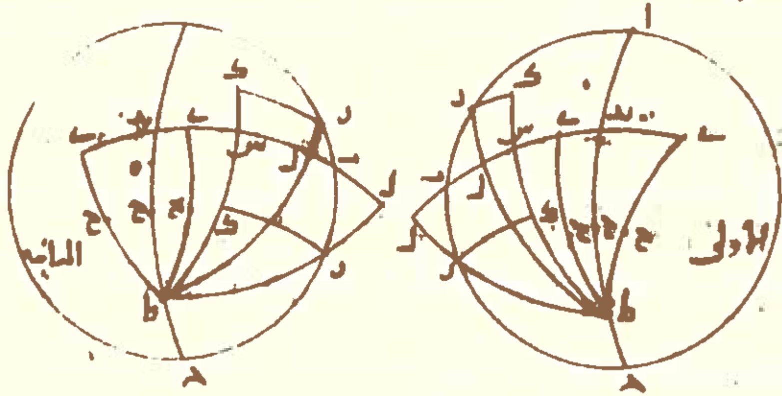
الليل ويمكنه أن يكون في أحدهما على أفق المغرب ويرصد في الآخر
ما بقي إلى نصف الليل فهذه هي الأنواع الستة المزدوجة
بالمكان في سائر الوجوه إلا ثلاثة عشر والأول منها طلب كون الكسوف
على نصف نهار بلد ج وخروج مدار الكسوف وهو كر وخروج طول
فلنكن مثلا النسبة بكر هو الماضي من الليل في بلد ة في الصورة
الأولى والباقي إلى آخر الليل في الثانية معلوما ولم نعد لنهار الكسوف
في بلد ة ولا احتجنا إلى معرفته من أن يكون لنا دة العرض معلوما
وإذا عرفنا ما لم يظهر لنا فإن كان مدار الكسوف شمالنا نقصنا من سل
الماضي وإن كان جنوبا زدنا عليه فيحصل لنا سـ وتمامه سد هو
بعينه دـ ما بين البلدين في الطول ومعلوم أن مدار الكسوف إذا
كان على معدل النهار كان الـ ـدائر نفسه تمام ما بين الطولين



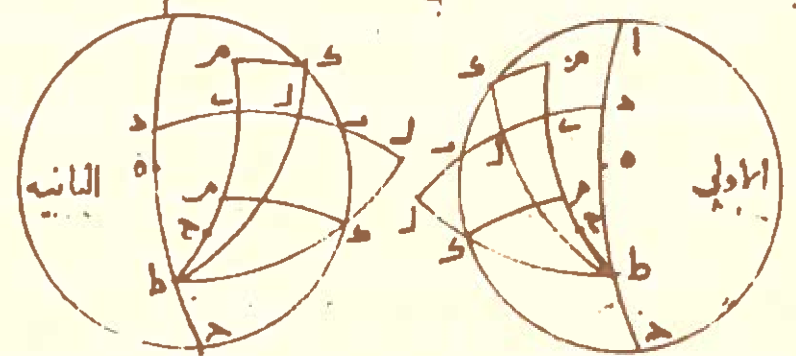
وللموضع الثاني فليكن ... الكسوف مشتركا لافق بلدة ا ولفلك
نصف نهار بلد ج ومعلوم ان بك هو بعد بلدها ا بالكسوف في بلدة ه ومتى كان
شماليا فزدناه على د ب الربع او جنوبيا فنقصناه منه حصل ... ما
بين البلدين في الطول وان كان مدار الكسوف على معدل النهار كان
ما بين البلدين ربعا تاما .:



وللموضع الثالث فليكن سل الشبيه بكر هو الماضي من اول الليل
في الصورة الاولى والباقي الى اخره في الثانية معلوما وسك الباقي الى نصف
الليل ح في الصورة الاولى والماضي منه في الثانية معلوما ويكون بعد بلد ...
الكسوف في بلدة ا فاذا كان شماليا نقصناه من سل وان كان
جنوبيا زدناه عليه يحصل سك وان كان (مدار) الكسوف على معدل
النهار كان الماضي هو سك نفسه ولجمعه الى سه فان كان المجموع
ربعا تاما كان البلدان على فلك نصف نهار واحد لا اختلاف بينهما
في الطول وان لم يكن كذلك كان الفضل بينه وبين الربع هو ما
بينهما في الطول .

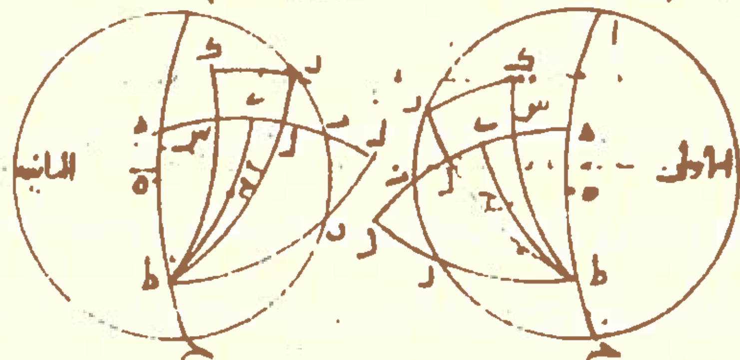


وللوضع الرابع فلنفرض كسوف على افق ه ولي التشبيه
بمكة هو الباقي الى نصف ليل ح في الصوره الاولى والماضي منه في الثانيه
فاما نقصنا ال من نصف نهار الكسوف من ل ان كان شماليا او زدناه
عليه ان كان جنوبيا حصل يه ح وتمامه ح ه هو ما بين البلدين في الطول
ومعلوم ان الكسوف اذا كان على معدل النهار كان يه ح الباقي
الى نصف نهار بلد ح او الماضي منه يكون تمام ح ه المطلوب.



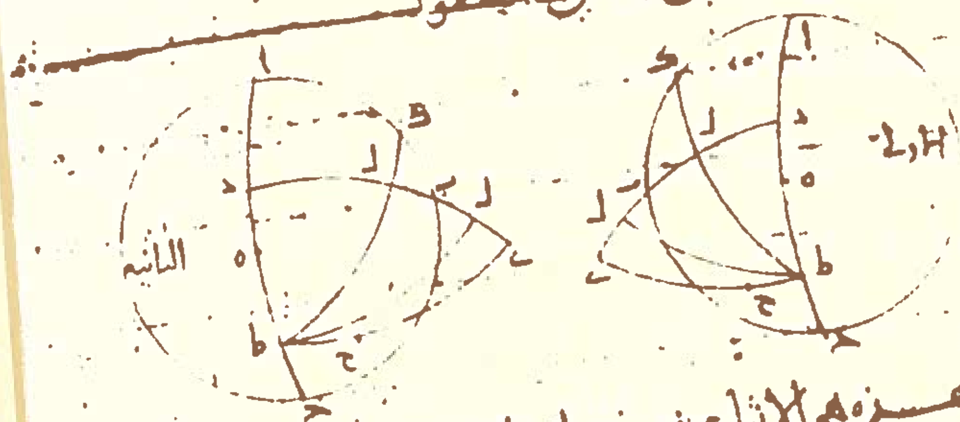
وللوضع الخامس فلنكن سك التشبيه بكرا الماضي من اول الليل في بلدة
ح في الصوره الاولى والباقي الى الجزء في الثانيه وبعد الماضي من نصف ليل
ح في الاولى والباقي اليه في الثانيه وبك تعديل نهار الكسوف في بلده

واذا كان شماليا ونقصناه من سك او جنوبيا فزدناه على سك حصل
سب واذا كان على معدل النهار كان سب بعينه هو المفروض
معلوما مكان سك وفضل ما بين سب سه وهو ب ه هو تمام د ب
ما بين البلدين في الطول.



وللوضع السادس فلنفرض كسوف على افق ه ول ح
الماضي من نصف ليل ح في الصوره الاولى والباقي اليه في الثانيه وم ل
تعديل نهار الكسوف فاذا كان شماليا زدناه على ل م وان كان
جنوبيا نقصناه منه يحصل ه ت واذا كان على معدل النهار
كان ل م المعطا هو ه ت نفسه فاذا زدنا على ه ت ربع ح

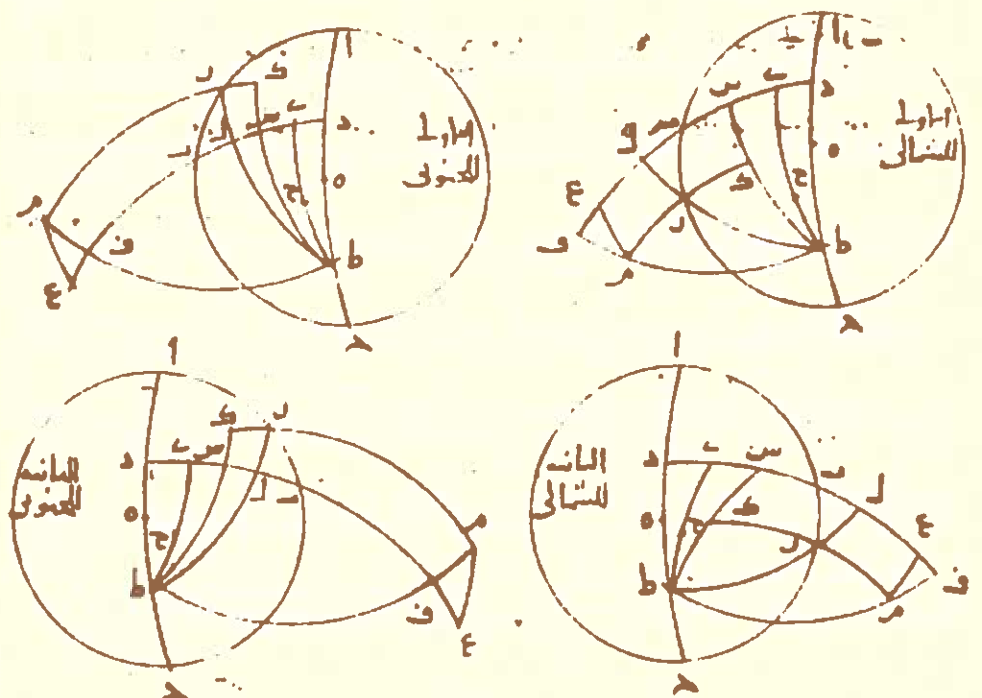
اجتمع حدث ما بين البلد بن في الطول



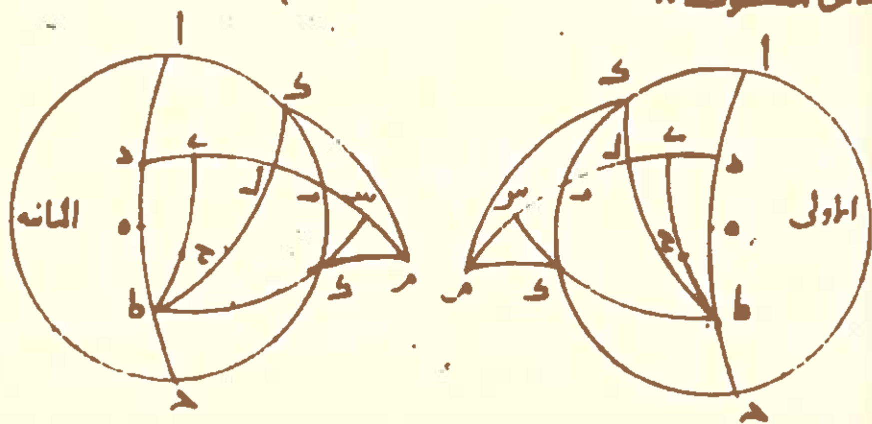
فهذه هي الاثنا عشر وجها قد انحصرت للنكايا في ستة اوضاع
ويتبين جملة الوجوه الثمانية والعشرين عشرة. يرد وجه منها تشبه
ما للنكايا في ستة اوضاعها تبقيه ويبقى الباقيان بسبطهما في اوضاع
هذا النوع اذ يتبينه اولها ان يكون الموجود في البلد بن معا الماضي
من اول الليل وثانيه ان يوجد فيهما معا الباقي الى اخر الليل. والثاني
ان يوجد فيهما معا على افق المشرق اولهما الليل ويكون فيه ان يوجد فيهما
معا على افق المغرب اخر الليل. والثالث ان يوجد في احدهما على
افق المشرق وفي الآخر قد مضى من اولها الليل عدة وثانيه ان يوجد

في احدهما على افق المغرب وفي الاخر الباقي الى اخر الليل. والرابع
ان يوجد الماضي من اول الليل في احدهما ويكون في الاخر على افق المغرب
وثانيه ان يوجد الباقي الى اخر الليل في احدهما ويكون في الاخر
على افق المشرق. والخامس ان يوجد الماضي من اول الليل في احدهما
والباقي الى اخر الليل في الاخر. والسادس ان يكون على افق المشرق
في احدهما وعلى افق المغرب في الاخر. فهذه هي الاوضاع
الستة ولنبين اولها مع من افق ج ونخرج كرمه مدار الكسوف
ونخرج ط ل ط ف فيكون الماضي من اول الليل في بلد ج لـ ف الشبيه
سـ ق من بلد ه سـ ف الشبيه بكر ونفرد للمعنى لكل واحد
منهما صورة لئلا تشوش بكثرة القسي وظاهر ان ك ل بعد ل نهار
الكسوف في بلد ه وع ف بعد ل نهاره في بلد ج وهما مثلا وبان
ان نسبا اعرضا ه ه ج ويختلفان اذا اختلفا ران سف سل معلومان
فان ل ف فضل ما بينهما معلوم فان نسا وا ل ع ف او كان الكسوف

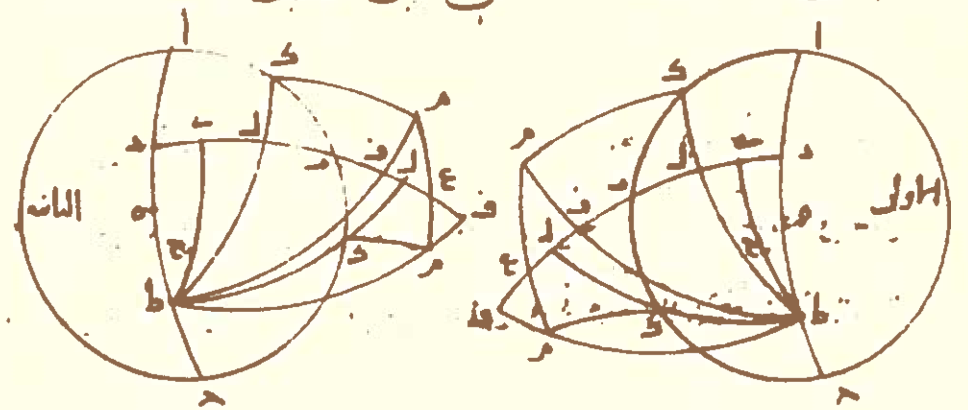
على معدل النهار حصة بقوس هو ما بين البلدين في الطول لأن قوس مساويا و
قوس ... وكل واحد من قوسي ... ربع دائرة والمشترك بينهما قوس ... ونرفعه
فيبقى قوس ع مساويا لقوس ... وإن اختلفا ولم يكن الكسوف على معدل النهار
فإنا على ... تعديل نهار الكسوف في البلد الذي الماضي فيه من أول الليل
أكثر من الماضي منه في الآخر أعني ... فيبقى ... نقصنا من المبلغ تعديل
نهار الكسوف في البلد الآخر وهو ... يجتمع قوس ع المساوي لقوس ... .



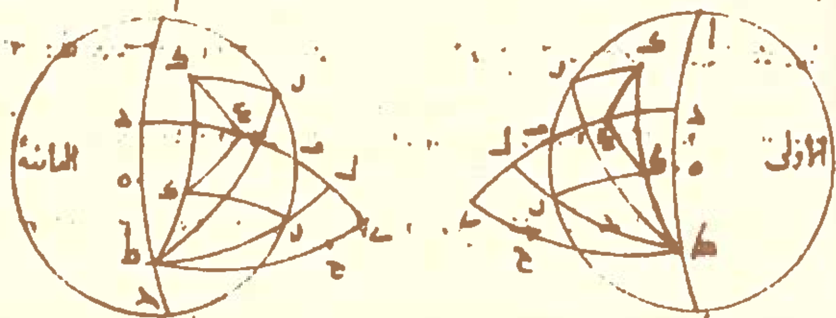
وللوضع الثاني نعلم ضرورة أن الكسوف هو تقاطع أفقي البلدين فإن
كانت السمتين عند ما الميل لم يكن فيما بين البلدين اختلاف
في الطول لأن التقاطع على مطلع الاعتدال ومغربه وإذا كانا
على نصف نهار واحد لزمهما ضرورة اختلاف في العرض وإن كان
الكسوف ذا ميل ... كان ... تعديل نهاره في أفق
ه أن كان الميل إلى الشمال وقوس تعديل نهاره في أفق ح ومجموعهما
قوس ... مساو لقوس ... ما بين الطولين وإن كان الميل في الجنوب كان لـ
تعديل نهاره في أفق ه ولم تعديل نهاره في أفق ح وفضل ما بينهما هو
... المطلوب .



وللوضع الثالث فلتكن الكسوف ح على افق ه وحر من افق
بلد ح فيكون لقد الماضي من اول الليل ببلد ح في الصورة الاولى والباقي
الى آخره في الصورة الثانية ونأخذ نصف نهار الكسوف من افق ه وعق
نصف نهاره من افق ح والمطلوب عت المساوي لدى فمهما كان
عرضا البلد من جهة واحدة او تساويا بل عق او كان الكسوف على معدل
معدل النهار كان لقد الماضي اذا الباقي مساويا لعب وان اختلف
العرضان وكان الكسوف ذا ميل شمالي زدنا بل على لف ثم نقصنا
عق من الجملة وان كان ذا ميل جنوبي زدنا عق على لف ثم نقصنا
بل من الجملة فيحصل عت المساوي لما بين الطولين

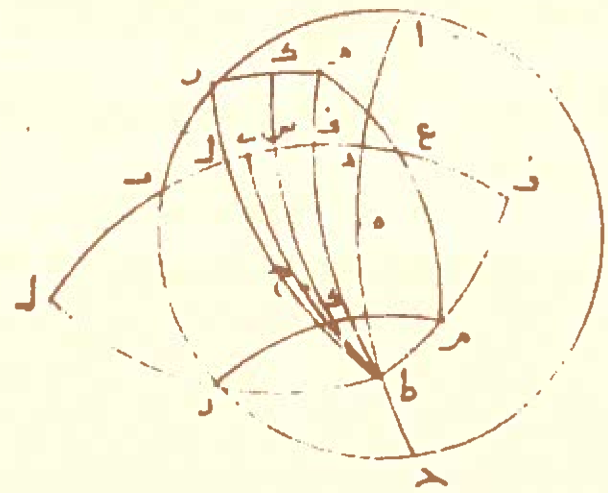


وللوضع الرابع فليكن الماضي من الليل ببلد ه في الصورة الاولى و
الباقي الى آخر الليل في الصورة الثانية مثل الشبيه بكره وليكن كع
من افق المغرب ببلد ح وعليه ك الكسوف ونأخذ نصف نهاره من بلد
ح ونصف نهاره من بلد ه فاما للميل الشمالي فانا ننقص بل من سك
وفي الجنوبي نزيد بل على سك فيحصل سن وتمامه سد ثم نزيد دس
على سع فيجتمع دع ويكون عه البرج ح الربع هو دح ما بين البلدين في الطول

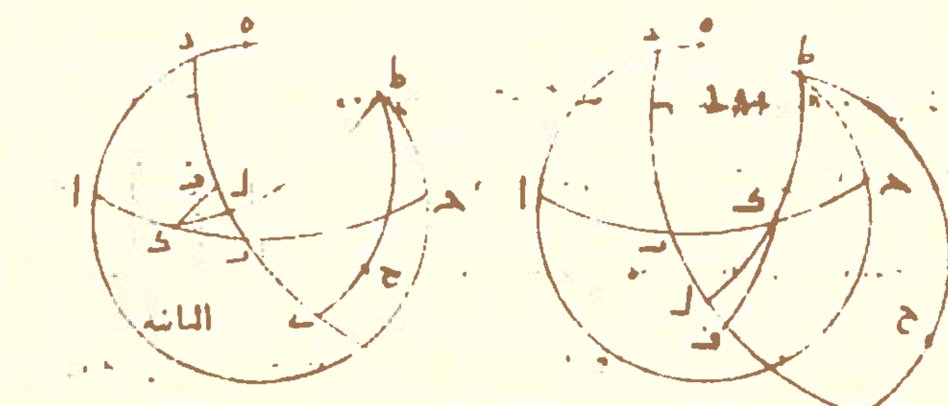


وللوضع الخامس فليكن مع من افق بلد ح المغرب وسط الشبيه
بكرها الباقي الى آخر ليل بلد ح ونأخذ تعديل نهار الكسوف منه ونأخذ
الشبيه بكرها الماضي من اول ليل بلد ه ونأخذ نصف نهار الكسوف

فيه واذا كان مبدا الكسوف شماليا ثم انتقل آل من سل بقي بسر و
تمامه ستة والفضل كه من ستة بقي عشرون وتمامه ستون ومجموع د س ستة
هو المطلوب واذا كان جنوبيا وردنا ل على سل اح مع سرورزدنا
عد على سقا اجتمع عشر ولهذا اختصر فصل جمع الماضي والباقي اعني
سل سق فيجتمع لف ونجمع تعديل نهار الكسوف في البلدين اعني عق
ل ثم ناخذ فضل ما بين المجموعين فيكون عب وتسقطه من مائه وثمانين
جوابنا فيما بين البلدين في الطول لانا نحتاج الى اسقاط كل واحد من عشر
ستة من تسعين وجمع ما بقي من كل واحد منهما وسوا فعلنا او القينا
مجموعهما من مجموع من تسعين يبقى مجموع الباقين وهو المطلوب



وللموضع الثاني دستور فلنكن ك الكسوف على افق الشرق ولنكن
عق من الافق الغربي للبلد ح ومقصودنا الربع الشمالي من الجنوبي لا
يشتبه الامر عند جمعهما في واحد ومعلوم ان ل نعد مل نهار
الكسوف في بلد ة ولف تعديله في بلد ح فاذا كانا شماليين
وزدنا مجموعهما وهو بق على نصف الدور وهو مجموع ى ف
يد اجتمع د ى ما بينهما في الطول من جهة المشرق وباقيه الى تمام
الدور هو ما بينهما في الطول من جهة المغرب واذا كانا جنوبيين
كالصورة الثالثة ونقصنا مجموعهما من نصف الدور بقي ما بينهما
من جهة المشرق وذلك لان د ى هو مجموع ى ف الربع وهو تمام بق
ونقصان د ى عن نصف الدور هو مقدار بق والاحسن في هذا ان
يلفظ باقي البعـــــــــــدين



وفي هذا الموضع يظهر قدر اهل التدبر وخبرتهم في هذه الصناعه
الموجوده الان اهل الاصقاع والارض لين فالذي يسهما هو قريب من بعض
الدور ولكن اذا نظر الناظر فيهما كان مستقيما فان ذلك محوج
الى تساوي عرض البلدين مع اختلاف جهتيهما لتقاطعهما والمعتزله
لذهنهم تذكر طرق البرهان وعدولهم الى المغالطات بما اتفق
وانتصارهم في التشكيك البحت بقولهم ما انكرت اذ هو العمده من
جدالهم ونصره مقالهم لا انفاذ الحق من الباطل تفرعوا من هنا
الحدث وكا يكاد يتصورونه فيربكون لاجله زعما به السفسطه
ويأخذهم الوسواس من استماع ما خالف موضوعهم قبل معرفه

والاحاطه به كما بين على ما اشرنا ما فهموه وقد تفضل علينا الله بتصحيح كتاب
لارسطوطاليس موسوم بالسماء والعالم وطالعنا منه موضعا ذكر فيه
استداره الماء فانه فيه اوراقا وذكر ان الماء متشكل بحسب ما يحويه
وانه يصير مربعا في الانيه المربعه ومخمسا في مثلها ومستديرا في
المستديره وما احسن ما قابله به ابو بشر متى بن يونس القنائي ام لم
يسمعه وذلك انه جمعنا مجلس قد ذكر ابو ما اشر انه نقض
كتاب السماء والعالم فحمل ابو بشر من فيه براهينا بوسطاه واداه
اياه وقال بالله ابصر ذا نحتاج الى مثله ولو كنت مكانه لادنت
بارادته وعضضت على ابهامه ليفنى من صرعته في الكلام معهم
غير مفيد بل هو تضييع للزمان والعمر فانهم عندهم مع الخطا
ومخالفه الضروره اولى بالتعظيم ممن اجتاز على بلاد يونان واحضر
الجوزي ونجم فهذه هي الاقترانات الثمانيه والعشرون فيه
عددتها وان كنت تركب سكنى معدل النهار والعروض الجنوبيه

واثبتت بها على البلاد السالمة اجتهادا على قدر من خطر بنفسه انه
يصورها منها والذي يوثره منها في الاستعمال هو النوع الاول الماخوذ
من نصف الليل ليستغني به عن عرض البلد وعن موضع الشمس ومثله
ولا يحتاج الى تداوله الحساب في استخراج تعديل النهار لما تولد كثرة
الحبوب مادا انضاف الى ما يخلو منه الالات لصغرها والابصار لعجزه
صار بحسبها ان اجمل ما فصلته من القول واقول اذا اعطينا الوقت المر
صود في ليلتين بالقياس الى نصف الليل بطرفنا فان كان في كليهما على خط
وسط السماء لبلدين على خط نصف نهار واحد ولا اختلاف بينهما في الطول
وان كان في احدهما نصف الليل وفي الاخر قبله فالاول شرقي عن الثاني
بمقدار تقدم الكسوف نصف ليله وان كان في الاخر بعد نصف الليل فهو
شرقي عن الاول بمقدار تاخير الكسوف عن نصف ليله وان كان في
كليهما قبل نصف الليل ففضل ما بين الساعات الباقية في كل واحد منهما
الى نصف ليله هو ما بينهما في الطول والذي ساعاته افضل هو الغربي

وان كان كلاهما بعد نصف الليل ففضل ما بين الساعات الماضية في
كل واحد منهما من نصف ليله هو ما بينهما في الطول والذي ساعاته
افضل هو الشرقي وان لم يكن بين الباقية او الماضية فضل لم يكن
للبلدين اختلاف في الطول وان كان في احدهما بعد نصف الليل
وفي الاخر قبل نصف الليل فان مجموع ذلك الماضي بعد نصف الليل
الى الباقي الى نصف الليل في الاخر هو ما بينهما في الطول والذي فيه
الكسوف بعد نصف الليل هو الشرقي فهذه هي الاقسام التي يجب
ان يقصد لها الراصد ثم ان كان ما يرصد انه ماخوذ من اول الليل
او اخره امكن ان يرد الى نصف الليل لان موضع الشمس معلوم من يعتبر
به هذا الاعتبار فان ما تقدم في تعديله بينا من الاقتباس بطول فضله
حسابا والذي ذكرته من قبل الكسوف وان كان لا معتبر على
قبول القمر لسرعة تغيرها فاني اعني به ما يظهر جزو الشمس
وهو معلوم ومتعلق بوسط الكسوف على انه يمكن تحصيل مثل القمر

ثم لو وقف الخسوف بالتغريب وهو فائت دون ان يبدو الكسوف
غير مدرك في اول الليل وفي الاحتلال غير مدرك في آخره فليكن لذلك
نصف دائرة أ ج د الظاهر من فلك الشمس دون الافق الحقيقي وهو ا هـ د
ونصف كرة الارض كلم ونخرج ب ل د مماسا للارض وموازيا لـ ا هـ د فيكون
في الافق الحسي فاما بالقياس الى فلك الشمس فما انفصلا ثم بما بينهما منه وهو
أ ب صغير يفوت الحس ونقدره زاوية ا ب هـ وهي اقل من ثلث درجة فلنتمم لكن
فلك القمر ح ط ي فيكون ح ر بالقياس الى فلك القمر محسوسا فاذا طلع
حسابا على ر لم يدرك الى ان يبلغ ح ومقدار زاوية ح هـ ر ربما انفصل
على خمسين اسيد ابدا لدرجة فاذا فرضنا بدو الكسوف اول الليل
كانت الشمس على د ومركز الظل على ر ونصف قطره دون الافق
الحقيقي فان امكن ان يكون الشمس بعيده عن الارض فان ذلك زائد في
غلظ الظل وانفق مع ذلك القمر بعيد عن الارض حتى يقل اختلاف منظره
واستقر في اعظم مقادير الظل المسمى فلك الجوزهر واصغر مقادير

اختلاف المنظر لم يبعد ان يكون الجمانيه التي لبد والكسوف
دون الارض ومهما ازداد القمر من الارض قربا ازداد موضع ممره من
الارض غلظا فكان الامر كالمتكافي وخاصة ان ازداد به الشمس
بعدا عن الارض ليزداد غلظ الظل ثم قبل في ذلك شيء بعيد اذا
حقق تلك الحال في تمام الاحتلال اذا فرضنا الشمس على ا ومركز الظل
على ح فان التماس بين القمر والظل يكون دون ط

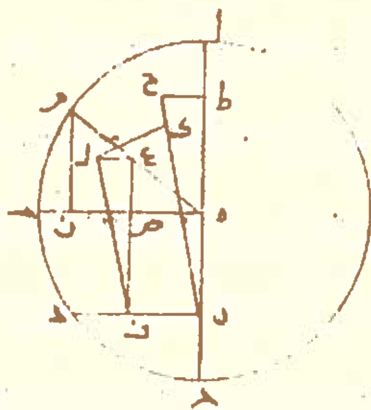
على ان بطلميوس اشار في المقالة الخامسة من كتابه في المجسطي الى ان
شعاعات البصر تنعطف عند تلاقي الهواء والاثير حتى يكون سببا لادراك
الشيء في المشرق قبل حصوله على الافق الحسي وفي المغرب بعد مفارقته

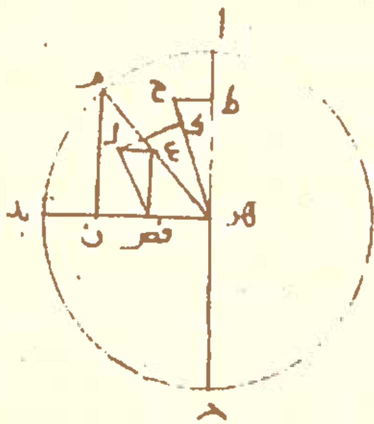
اباه ووجد على اصدق الكسوف ان يحصل جميع ازمانه فيتفاسر
كل واحد في ابتدا الليله ان يلوح بطيئه في الاخر ويحصل من كل انيس منتصف
وسط الكسوف ووسط المكث اعني بالمستبان سائر
كبد والكسوف لاخر الانجلا وكذا والكسوف لاول الانجلا
فان كل جزو من الصفه مناف لنظيره الى البدو للاخر والكسوف
للانجلا بسيتيعا وفي المطلوب تشبان بين الامر الموهوم وبين
المعمول في السهوله والصعوبه ورصد هذه الازمان ليس بالهين
حتى يحتاج فيه الى شرايط من حركاته واحواله وانما هي اوقات حادث
يدركه اهل الديار المتباعده في وقت واحد ويتجاوز ذلك الوقت
بصنوف طرق فمنهم من يضبطه بالحركات المتواليه التي تتساوى اجيا
في الازمان المتساويه وقد جرى الرسم فيها بالما الا انه يلحقه اختلاف
من جهات كثيره كالمرفيه والغلظ الذي يعتري المتابعه حتى ينسب
الى انه للزومه اياه والطارئ عليه باختلاف كيفيه الهوا فالما
اثقل لنا ثير الهوا بسبب التجاور وكان زيادة ثقله على الهوا بازدياد

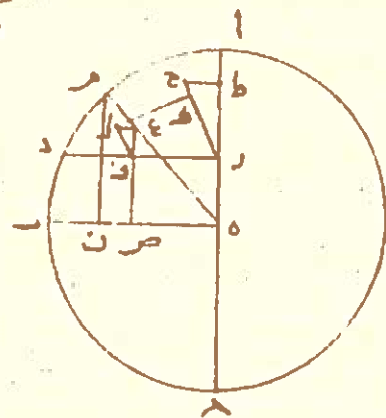
حجمه ونقصانه بنقصانه وما شابه ذلك مما يعدل بالاعتبار عنه الى
حركات الرمال ومنهم من يضبطه بارتفاعات الكواكب وسموتها
ويرجع جميع ذلك الى ضبط موضع نظير جزو الشمس فان رصده بالما
او الرمل فمكاييل وموازين معلومه لا نحتاج الى الكلام فيها وان رصد
ارتفاعات كواكب ثابته واذا كانت عده كان بالاستشهاد بعضها
على بعض الصون بالصحه وهو اما ان يرصد ارتفاعها فقط واما ان يرصد
سمت ارتفاعها واما ان يجمع امرهما معا ولولا ان ما في الزيجات منه لك
مختلط لما تعرضت في هذا الموضع لذكره ولكن العامل ربما لم يف
بتمييز صحيح ذلك من سقيمه فان رصد ارتفاع الكوكب ضرب جيبه
في نصف نهاره والقى ما خرج من نصف النهار فيبقى سهم ما بين الوقت
وبين نصف نهار الكوكب فاذا اخذ قوسه ونقصها من مطالع درجه
ممره في الفلك المستقيم ان كان الارتفاع شرقيا وزاده عليها ان كان
الارتفاع غربيا حصلت مطالع درجه وسط السما في الوقت في الفلك

المستقيم وللبرهان على ذلك فلنكن دائرة الافق اج وخط نصف النهار
اجه وخط الاعتدال هز والفصل المشترك بين سطحي الافق والمدار
دز ولنكن مثلث النهار طحز فيكون طح جيب ارتفاع نصف نهاره وحز
سهم نهاره ولنكن مثلث الوقت كلف فيكون لع جيب ارتفاعه للوقت
وللتشابه المثلثين نسبة كل الى لف كنسبة طح الى حز فاذا ضربنا
الاول في الرابع وقسمنا المبلغ على الثالث خرج الثاني وهو عف
ونخرج لك موازيا لهز فيساوي كز لف ونسمي حك سهم القوس المارة
على حل في المدار وهذه القوس هي ما بقي للكوكب الى نصف النهار
ان كان مثلث الوقت وهو كلف في جهة المشرق من مثلث النهار
وان كان في جهة المغرب عنه كان الماضي من نصف النهار والدائرة
المارة من قطب معدل النهار على كوكب ل تجوز من فلك البروج على
درجة ممره ومن معدل النهار على مطالعها في الفلك المستقيم ونجعل
فيما بينها وبين فلك نصف النهار قوسين شبيهة بقوس حل وبها يتقدم

مطالع درجة وسط السماء ان لم يكن بلغ الكوكب نصف نهاره بعد
فاذا انقصنا القوس من مطالع درجة الممر بقينا تقاطع معدل النهار
وفلك نصف النهار وبها ايضا يتاخر مطالع وسط السماء ان كان الكوكب
جاوز نصف نهاره فاذا زدنا تلك القوس على مطالع درجة الممر بلغنا النقطة
المذكورة.



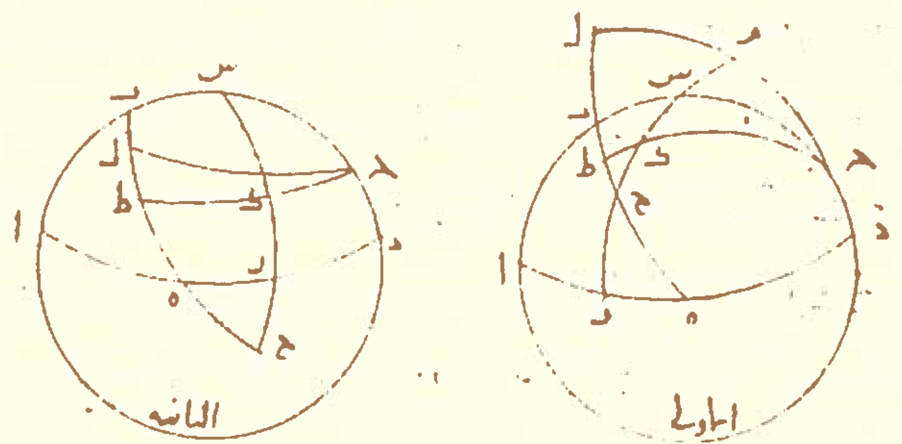


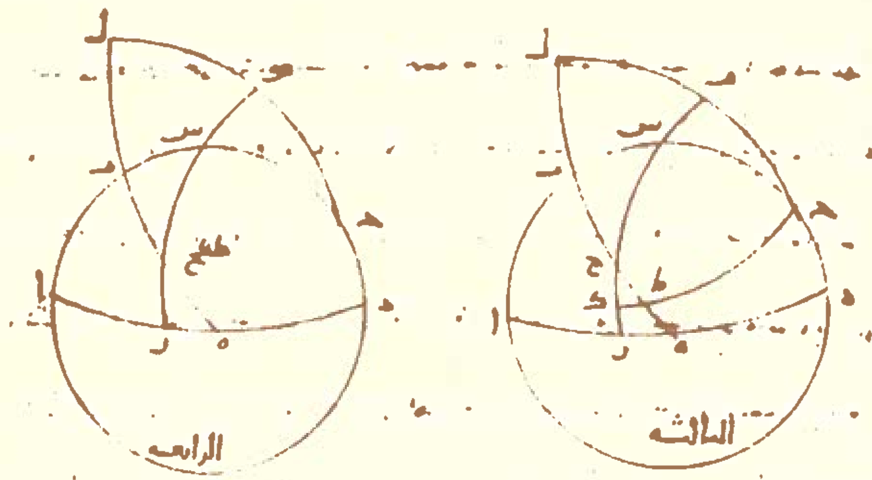


وإن كان المرصود هو سمت الكوكب دون الارتفاع ضربنا جيب
تمام عرض البلد في جيب تمام السمت وحفظنا المجتمع أولا ثم قسمناه
على الجيب كله فيخرج جيب تقويمه ونحفظ جيب تمامه ثانيا ونضرب به
في جيب عرض البلد ونقسم المبلغ على الجيب كله فما خرج نضربه في
جيب تمام السمت ونقسم المجتمع على الجيب كله فيخرج جيب تقويمه
ونحفظ قوسه ثم نقسم المحفوظ الأول على جيب تمام ميل الكوكب
وما خرج نضربه في جيب ميل الكوكب ونقسم المبلغ على المحفوظ
الثاني فيخرج جيب قوسه فإن كان الميل شماليا أخذنا فضل ما بين
هذه القوس وبين القوس المحفوظة وإن كان الميل جنوبيا جمعنا
القوسين فيكون الحاصل ما بين الكوكب وبين نصف نهاره باقيا إليه
أو ماضيا منه وإن كان الكوكب عديم الميل كانت القوس المحفوظة
له هو الباقي إلى نصف نهاره أو الماضي منه والبرهان على ذلك فلنكن ابجد
فلك نصف النهار وبا هد الأفق على قطب سر وهل معدل النهار على

قطب ح ولتكن الكوكب ك ونخرج عليه من س أحد ربعي دائرة الارتفاع
ولتكن سكر ونكون هر بعد السمت عن الاعتدال ونخرج على قطب ح
الذي هو تقاطع دائرة الارتفاع مع معدل النهار وبعد ضلع المربع ربع
دائرة ونخرج إليه ح د كـ ح سم ويكون في هذا القطاع نسبة جيب
سح تمام عرض البلد إلى جيب حم كنسبة جيب زاوية حمس القائمة
إلى جيب زاوية سحم التي هي بقدر تمام السمت وهو أيضا نجم معلوم ولما
أضفنا إلى المضروب جيب حم في الجيب كله وكان مساويا للمضروب
جيب سح في جيب زاوية سحم حفظناه أولا ليخرج عند ذلك في وقته
ولنسبة جيب سح وسمي تمام الارتفاع الأوسط إلى جيب مس عرض البلد
كنسبة جيب حم الربع إلى جيب مل تمام دم وجيب سح معلوم
وكذلك حفظنا جيب مل ثانيا لاحتياجنا إليه فيما بعد ونسبة
جيب سح إلى جيب حر كنسبة جيب سرا الربع إلى جيب را تمام
السمت في ر معلوم وهي القوس المحفوظة لأن علمها الاعتبار ونسبة

حسب ح ز تمام ميل الكوكب الى جيب د م كنسبة جيب زاوية د م ك
القائمة الى جيب زاوية د ك م ومضروب جيب د م في الجيب كله
هو المحفوظ الاول لجيب زاوية د ك م معلوم ونسبته الى جيب مثل المحفوظ
الثاني كنسبة جيب ط ح الى جيب ك ط ميل الكوكب فط ح معلوم ونظير
ما بين ط ح و ح ك في الصورة الاولى والثانية هو ط ك باق الكوكب الى نصف
النهار او الماضي منه ومجموعهما في الصورة الثالثة هو ط ك واما في الرابعة
فان ح م هو ط ك بعينه ونحصل مطالع وسط السماء من هذه القوس على مثال
ما تقدم في باب الارتفاع.





واما اذا رصد الارتفاع والسمت معا فانا نخرج في صورة الارتفاع ه ع ومن
المركز على ع مسقط حجر الكوكب وعمود من على ه ح فيكون نسبة
ه ع جيب تمام ارتفاع الكوكب الى ع ص جيب السمت كنسبة ه م نصف
القطر الى م ح جيب السمت وكان ه ع تقوس على ع ص فانا اذا القينا
مربع حصة السمت من مربع جيب تمام الارتفاع بقي مربع ه ص و ه ص يساوي
كل وكل جيب الباقي او الماضي للكوكب الى فلك نصف النهار في
المدار اعني بالمقدار الذي به نصف قطر المدار جيب تمام ميله لان الذي

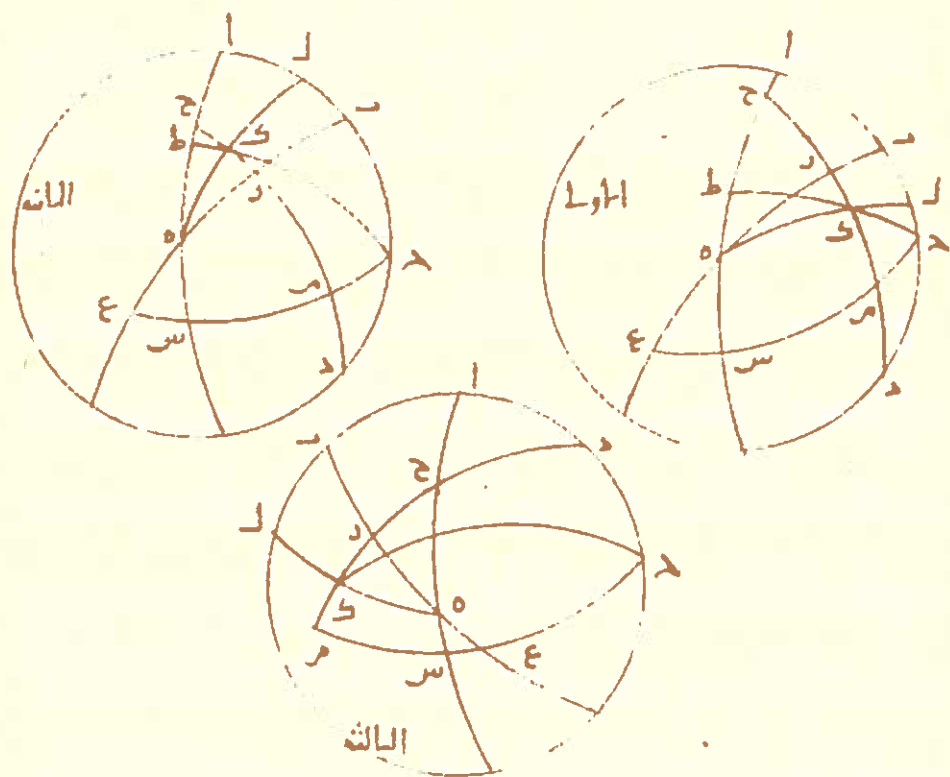
تخرج لنا بعد ما جرى نصف القطر د ق ٥٧ من عشر بدل ان المدار يجب ان يحوله
ونسبه كل الى نصف قطر المدار على انه جيب تام مثله كنسبه كل
الى نصف قطر المدار على انه الجيب كله ولذلك نضرب كل الحاصل لنا
في الجيب كله ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل المدار فيحول جيبا في المدار
نحسبه بقوسه ومن قوسه نستخرج مطالع وسط السما في الفلك المستقيم
للوقت ونأخذ فضل ما بين مطالع درجه وسط السما لوقت غروب الشمس
وبين هذه المطالع ونضربه في بهت الشمس ومسيرها المختلف حينئذ
ليوم وليلة ونقسم المبلغ على تمامه وستين فما خرج نزيد على تقويم
درجه الشمس للغروب فيحصل تقويمها لوقتئذ وهو الذي نستعمله في مثله
في الاعمال المتقدمه وقد تساهلت فيها ميل الكوكب ودرجه ممره وتقويمها
في الزيجات من الفساد ما يسكت له العيوان ولا يوجد من لا يوخذ كما
هو لحسن ظن ناسخيها بها وعلو مراتبهم في العلم ولاما من تبين ان زيج الجمله
من ذلك ∴ اما ميل الكوكب وهو المسمى في زيج الخوارزمي وجميع اصحاب

البسيط بعده عن خط الاستوا وفي زيج حبش ميل مجراه وفي زيج
البرتيري وما لبتاني بعده عن معدل النهار فاما لحقيقه بعد درجه الكوكب
من اول الحمل مطالع في الفلك المستقيم وتدخله في جدولها ونأخذ
ما بازايها من درج السوا ونسميه الطول ونأخذ ميل الطول ونعرف
جهته فان كان وعرض الكوكب في جهه واحده جمعناهما وان كانا في
جهتين مختلفتين نقصنا الاقل من الاكثر فيبقى البقيه في جهه الاكثر
ثم نأخذ اقرب بعدي الكوكب من اقرب الانقلابين اليه ونأخذ مثل ذلك
البعد فنضرب جيب تمامه في جيب تلك البقيه او المجموع ونقسم المجمع
على الجيب كله فنخرج جيب ميل الكوكب في جهه البقيه او المجموع ولنا
البرهان على ذلك دايره أحد المار بالاقطاب الاربعه وهي من معدل النهار
على قطب ح دوبه من فلك البروج على قطب ك فيكون ح نقطه الانقلاب
ونفرض الكوكب على كـ ونخرج د كرح فيكون ر د درجته ونخرج حركه
فيكون ح ط بعده عن معدل النهار وهو بعد درجه الكوكب من الاعتدال

وان رح فاىر عرصه فان ره تقوم لمح مقام مطالع الفلك المستقيم
فيدا احسسنا ه كـذلك كان رجها السوا مح وهو الطول وميله ح رسالى
عن معدل النهار وكن عرض الكوكب سمالى عن ذلك البروح فى الصوره الاولى
رحنوبى عنه حقيقه فى الصوره الثالثه وكان ح ر ركى من دايره واحده
فان مجموعهما فى الصوره الاولى وفضل ما سنهما فى الثانيه موع وبجعل
نقطه ع قطبا وندير سعد ضلع المربع دايره ح سع فيكون مقدارها
مسرمنامه حمن ولنهنا من مركز عم على دايره رمن يكون ع قطب رمن فيقع
ربع وحسس ربع حقيقى بعد رفع مس المشترك ح من مساو بالسع ورع
ربع فيكون مع مساويا لمن اذن بعد ر د درجه الكوكب من الانقلاب
وميله سع ونمام هذا الميل مس مقدار زاويه رح ه ولنسبه حيب ح ك
المجموع او المفنيه الى حيب ... ميل الكوكب عن معدل النهار المطلوب
كنسبه حيب ح ه الربع الى حيب مس فكط معلوم وان شئنا المرحا
فوين هكل فيكون نسبه حيب د ك الى حيب كل كنسبه حيب د ر

الربع الى حيب رمن فاذا اضربا حيب تمام عرض الكوكب فى حيب ادل
بعديه عن ابرت الاعتدال برابر وقسمنا المجتمع على الحيب كله خرج جيب
كل فيكون نمامه معلوم وجيبه هو الجزو ولنسبه جيب كه الى حيب كر
كنسبه حيب له الربع الى حيب لـ فاذا ضربا حيب عرض الكوكب فى
الحب كله وقسمنا المبلغ على حيب تمام دوس الحب الذى خرج لنا ان لا
خرج حب لـ نقوسه وهى المحفوظه فان كان عرض الكوكب وميل درجه
من جهه واحده زدنا المحفوظه على الميل الاعظم وان كانا مختلفين
اخذنا فضل ما بين المحفوظه والميل الاعظم فيكون الحاصل قوس لما
وان شئنا والمحفوظه الميل الاعظم لم يكن للكوكب ميل عن
معدل النهار ونسبه حيب لـا الى حيب مل كنسبه حيب كط الى
حيب مك فاذا ضربا حيب الحاصل فى الجزو وقسمنا المبلغ على
الحيب كله خرج حيب كط ميل الكوكب عن معدل النهار

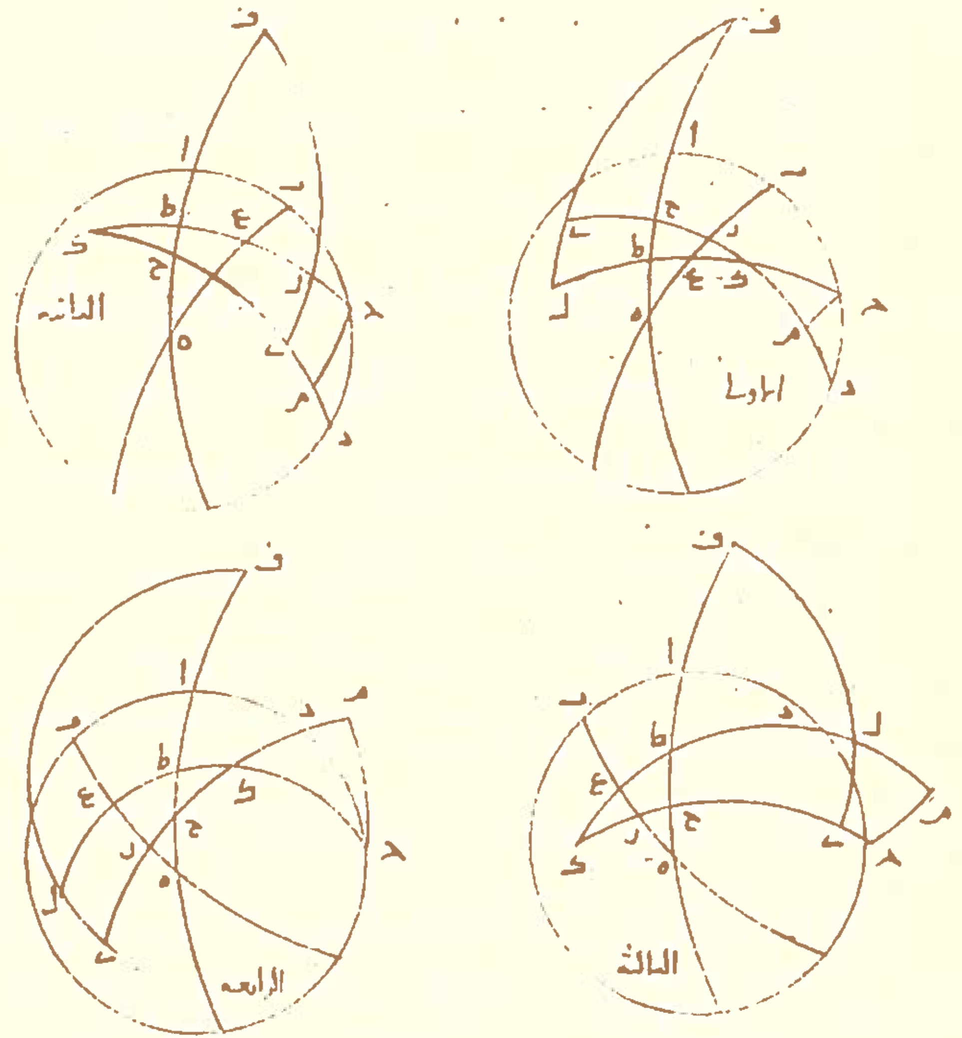
وذلك ما اردناه ∴



واما درجه ممر الكوكب على خط وسط السما بعد معرفه ميله فانا
نتمم له كل واحد من ... كل ربعا وندير على قطب ك وبعد ضلع المربع
ربع دايره ل ى ف ونسبه جيب لح تمام التعديل الى جيب ح ى تمام ح ك
كنسبه جيب فط الربع الى جيب لط تمام ط ك فاذا ضربنا جيب تمام البقيه
او المجموع في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام ميل الكوكب

عن معدل النهار خرج جيب تقويسه وبلغ تقويسه من تسعين بقي التعديل
وانما قلنا ان نسبه جيب لح الى جيب ح ط كنسبه جيب ك ى الى جيب ح م
الذي قلنا انه مساو لميل د ن اقرب البعدين من الانقلاب فاذا ضربنا جيب
المجموع او البقيه في جيب ميل اقل بعدي درجه الكوكب من الانقلاب
وقسمنا المجتمع على جيب تمام ميل الكوكب عن معدل النهار خرج جيب
التعديل فان كانت درجه الكوكب في النصف الذي من المنقلب الشتوي
الى الصيفي وتوسطه الاعتدال الربيعي وكان ميل الكوكب شماليا
كالصوره الاولى او كان في النصف الاخر وميله جنوبي كالصوره
الثالثه زدنا قوس ح ط التعديل على ح منتهى الطول فينتهي الى ط وان
كان في النصف الذي من المنقلب الصيفي الى الشتوي وتوسطه الاعتدال
الخريفي وميله شمالي كالصوره الرابعه او كان في النصف الاخر وميله
جنوبي كالصوره الثانيه نقصنا ح ط التعديل من ح منتهى الطول فيبلغ
ط وط هو منتهى مطالع درجه الممر في الفلك المستقيم فاذا قوسناها

كان ما نأخذه من درج السواء من أول أيهما هو درجة ع وهي التي يتوسط معه السماء.



وقد رأيت لأبي علي الحسين بن عبد الله بن سينا رسالة إلى زرّين كيس بنت شمس المعالي في تصحيح طول جرجان ذكر فيها أنه لما أمرته بذلك ولم يتفق مواطاة مع أهل البلاد المعلوم أطوالها ولا كان في تلك السنة كسوف قمري يمكن منه المواطاة أن احتال من جهة ارتفاع القمر في فلك نصف النهار وأنه رصده وقتاً ما لم يعيّنه فوجده كـ ز ثم قوّم القمر على أن بين بغداد وبين جرجان ثمان درج في الطول وهو على خط وسط السماء لوقته واستخرج له عرضه وميله فأوجب ارتفاعه حينئذ بحسب عرض جرجان وقد رصده لو كان في هذا الجزء المقوم كـ د فاستدل على أن القمر جاوز نصف نهار جرجان واستقرى حتى علم الجزء الذي لو كان فيه لكان ارتفاعه في هذا العرض مثل الموجود ولم يمكن ذلك إلا بعد أن يزيد في البين جزءاً وثلثاً فيصير ما بين بغداد وجرجان في الطول ط ك ثم ذكر أنه اعتبر ذلك بامتحان القمر لبغداد حينئذ وأنه رصد أيضاً ارتفاع القمر وقت مماسته

منكب العوهر وغيره من الثوابت وهذا الطريق وهو صحيح فيه دائما بالفعل
فصعب وجوده لانه يبنى على تقليد الزيج الذي منه حسب موضع القمر
واحواله والتقليد في طول جرجان اوجب في اسباب القمر لسرعة حركته
وما يلحقه من اختلاف المنظر قلما تنضبط ولا يكاد تحصل منها مطلوب
بالى ان تحقق وقت توسط القمر السماء لبلد معلوم الطول والعرض ثم
طول ويبرهن كيف ان يعرف به طولا مجهولا وعلى كل حال فهو
احد طرق الاجتهاد في استنباط المطالب بما يسهل او يمكن في الوقت
الا ان ابا علي على ذكائه وفطنته غير موثوق به فيما يحتاج فيه الى تقليد
وخاصة من جهة طالبه الامر واما صاحب الزيج فانه يدعي صحة زيجه
بتصحيحه اياه وهو قائم عنده مقام الرصد فلذلك يامر برصد الكسوف
في البلد المطلوب وبحسابه في البلد الموضوع عليه الزيج كزيج حبش
الحاسب فانه امر فيه بحساب ازمنة الكسوف ببغداذ الموضوع عليه
زيجه ثم رصد ذلك في البلد المطلوب طوله وفيما بين ما بين كل زمانين

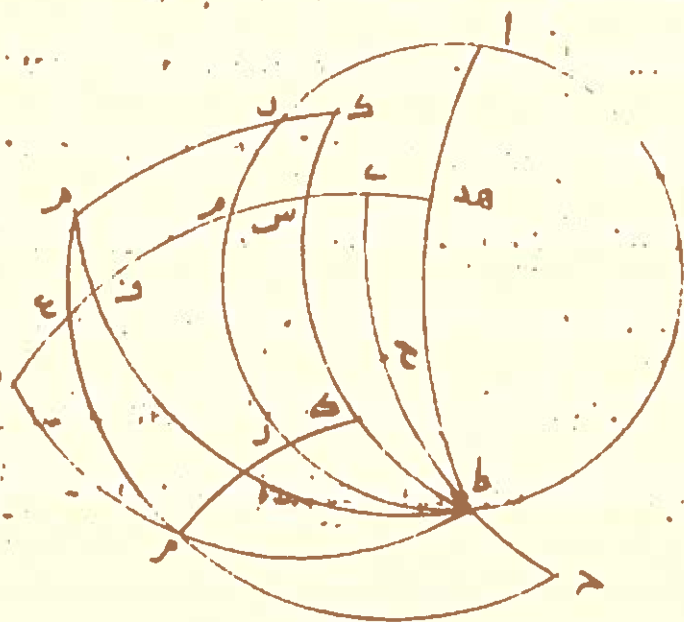
منهما بالمثل فان كان زمان ما حصل بالحساب فقد وقعت الاصابة والا
جمعنا المرصود والمحسوب من الساعات فضربناها في خمسة عشر
فان كان المرصود قبل المحسوب زدنا ذلك على طول بغداذ وان كان
بعده نقصنا ذلك من طول بغداذ فيحصل طول ذلك البلد وهذه الرسالة
في النسخ الواقعة الي من هذا الزيج فاسدة بحيث لم يهتد منها الا الى
القدر المذكور فاما تنصيف ما بين الزمانين فامر جرى عليه رسم الحساب
لتقليل الخلل وتصغير قدره حتى يكون بين الاكثر والاقل واما زيادة ما
بين الطولين على طول بغداذ اذا كان المرصود قبله فالمعنى صحيح ولكن
لفظه موقع من لا يعرف ذلك في خطا وذلك ان البلد المرصود فيه اذا
كان من بغداذ نحو المشرق وجبت زيادة ما بين الطولين على طول
بغداذ وذلك البلد قبل بغداذ والبه البلوغ قبلها ولكن ساعاته اكثر
من ساعات بغداذ وان كان الوقت واحدا لغروب الشمس عنه قبل
غروبه عن بغداذ فمتى كان الغا ما محققا لم يلتبس عليه شيء من ذلك

واما كان دخيا متقدما فمن ان الكسوف في البلد الذي ساعاته اقل هو قبل
الذي ساعاته ثمه اكثر على ان عدد الساعات الماخوذ من اول الليل من السبـ
ما تقدم الا انا عنه وذكر ابو علي محمد بن عبد العزيز الهاشمي ان كسوفا
للقمر كان ليلة الجمعة الرابع عشر من ذي القعدة سنة عشرين وثلثمائة
للهجرة وانه حسبه لبغداد ثم رصد بالرقة فوجد ما بين الساعات ة ج
تكون من الازمان زه وانما ما بين بغداد والرقة في الطول ولخو العمل
ايجاب منعت عن حكايه ما مثل به وذلك ان الساعات بالرقة كانت اكثر
منها ببغداد ومعلوم ان الرقة غربية عنها وساعات الغربي يجب ان
يكون اقل ويمكن ان يحمل ذلك على فساد النسخة لقلة احتياط الناقلين
وخاصة في حروف المعجم وارقام الحساب ومنها ان عرض الرقة على ما
وجده البتاني لو آ وعرض بغداد لج ك والحاصل فيهما للكسوف ما
مضى من اول الليل وقد رجع الى الوضع الاول من اوضاع النوع الثالث
من اوجه الاقترانات المذكورة وليس بغداد والرقة على مدار واحد

حتى يكون ما بين الساعات ما لا طلاقينا المطلوبة وانما كان يجب
ان يعتبر فيه ما ذكر في ذلك الموضع عند وضوح جهة ميل الكسوف
ولحصول احد بلي النهار على البلدين وحدث في بعض الكتب ان القوما
فانيوا الموال المدن التي باسكندرية مصر برصد الكسوفات وجمعوا
بها ساعات كسوف ملك لد وبالرقة ة ك فعصوا الاقل من الاكثر
فبقي ة ز وهو ما بينهما في الطول ولست احقق ان هذه حكاية عما
حصل بالرصد ام هو مثال للتعريف بعد حصول ما بين الطولين على ان واحد
الامر فيه [illegible] من الوضع الاول من النوع الثالث ايضا فان عرض الاسكندرية
ل ز وعرض الرقة كما ذكرناه. واما ما ذكر محمد بن اسحق السرخسي
بن نكه في هذا المعنى فقال احسب ان منه كسوف القمر بالقبة ثم قيسها
بالرصد في بلدك واستخرج بعد ما بين درجة القمر فان كان نصف قوس
نهار القمر اكثر من تسعين فزد بعد ما بين النهار على ساعات الرصد وان كان
اقل من تسعين فانقص بعد ما بين النهار من ساعات الرصد ثم خذ فضل ما بينهما

وبين الجيبين للقبة فإن كانت ساعات الهند أكثر فزد الفضل على تسعين
وإن كانت ساعات القبة أقل ما نقصه من تسعين فيبقى طول البلد من
المشرق فإن خولفت الشريطة في زيادة تعديل نهار الكسوف ونقصانه
فجعل مرجعا إن كان نصف قوس النهار أقل من تسعين ومنقوصا إن كان
أكثر كان صحيحا وإلا كان فاسدا ولإيضاح ذلك فلنعد بعض الأوضاع
المتقدمة وليكن أ ب ط أفق القبة التي لا عرض لها وعليها مبني زيجه الذي
يقوم عنده مقام الرصد وط القطب الشمالي لازم الأفق وه سمت الرأس
على د من معدل النهار ولكن بلد الرصد ح ونصف نهاره ح ط ي فأما ساعات
الكسوف المحسوبة للقبة فهي ه ب ر الشبيه بكر والموجودة في بلد
ح فهي سف الشبيه بكر ومقصوده ح ع المبادي لدي ومعلوم أن عف
تعديل النهار في الشمال يجب أن ينقص من سف ويزاد في الجنوب حتى يبقى
عس فيكون فضل ما بينه وبين ... هو عه المطلوب ونصف قوس النهار
لا يزيد على تسعين إلا إذا كان الميل شماليا وكذلك لا ينقص عن تسعين

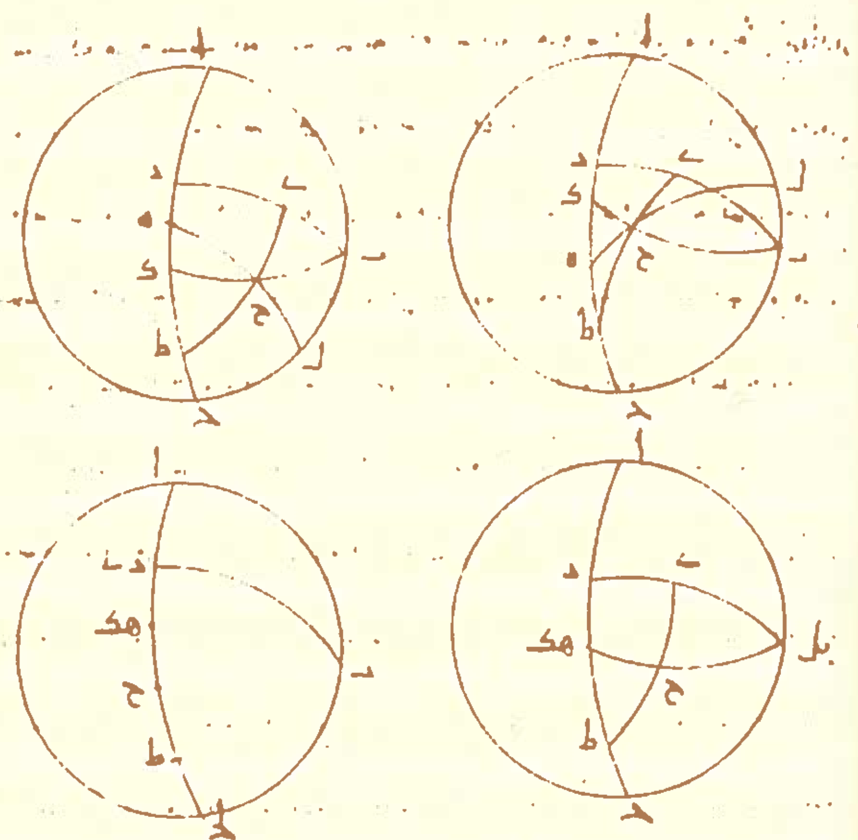
إلا إذا كان الميل جنوبيا فيجب أن ينقص تعديل النهار للشمالي ويزاد للجنوبي
ومثل هذا لا يمكن أن يطوق به مثل هشام بن ... إلا أن يسهوا فأكثر
ما يسهو العلماء في مراصد الشرائط للأشياء المتقابلة فأما القبة فهي منتصف
العمارة ويختلف وضعها بحسب وضعنا بينها على ما تقدم وهي أ ب
ثم حسبا قالوا بين المشرق فنيف منها ولا بد كرينا عنهم وقد زعموا أنها
شرقية عن بغداد بساعة وثلث ساعة ولما استعمل القبة أحد طول
البلد من المشرق ولا ضرر في ذلك فلا بد إلا ... كما هو مثل الأول.



واذا احاط العلم بطول البلدين وعرضيهما علمت الاحوال التي لجميعها
باضافة احدهما الى الاخر وهي المسافة بينهما وسمت احدهما في الاخر
وتقاطع الافق فان ذلك ضروري في الدوائر العظام التي الافاق منها
وتلك ابعاد جملة الجدول في البلدين واحرى بلدين كـ افق بلدة واحد
نصف نهاره وند معدل النهار وطح في فلك نصف نهار بلد اخر وح سمت
رؤوسهم عليه فتكون بح عرضه ودة عرض بلد ة و بد ما بينهما في الطول
ونخرج هج ك الدائرة الارتفاعية المارة على سمت رؤوس اهل بلد ح فتكون
بهنح ح في افق ة نحت هذه الدائرة و ك بعد هذا السمت عن خط
الاعتدال و اك بعده عن خط نصف النهار وح ة مسافة ما بين البلدين ونخرج
لمعرفة ذلك دائرة ح ك فنسبة جيب ح ط الى جيب ح ك كنسبة جيب
طى الربع الى جيب كد فاذا ضربنا جيب تمام عرض البلد المطلوب سمته
في جيب ما بين الطولين وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب ح ك
ونسمي الطول المعدل ونسبة جيب ح الى جيب ح ى كنسبة جيب تك

الربع الى جيب كد فاذا ضربنا جيب عرض البلد المطلوب سمته والجيب
كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام الطول المعدل خرج جيب كد واسمى
العرض المعدل وبه يعرف حال السمت عن خط الاعتدال فان كان اقل
من عرض البلد كان السمت به جنوبيا عن خط الاعتدال وان كان اكثر
كان السمت شماليا عنه وان كان مثله فعلى خط الاعتدال نفسه و اذا
كان كذلك اعني على خط الاعتدال كان يقاطع الافق على نقطتي
الجنوب والشمال وان البلد الذي يميل له والطول المعدل نفسه هو المسافة
ثم ان كان مختلفا كان فضل ما بين عرض البلد والعرض المعدل هك ونسبة
جيب ح الى جيب ح ك كنسبة جيب تك الربع الى جيب كا تمام هك
فاذا ضربنا جيب تمام الطول المعدل في جيب تمام فضل ما بين عرض البلد
والعرض المعدل وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب ح ك تمام ح ة
المسافة ونسبة جيب ح ة الى جيب ح ط كنسبة جيب هل الربع الى جيب
لا فاذا ضربنا جيب الطول المعدل في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب

المسافه خرج جيب بعد السمت عن خط نصف النهار في الجهه التي فيها البلد
المطلوب سمته عن نصف نهار الاخر من جهتي الشرق والغرب التي يدلنا عليه
كميه الطول وانما فان نسبه جيب ح م الى جيب م ل كنسبه جيب ح ه الى
جيب ه د فان نسبنا ضربنا جيب تمام الطول المعدل في جيب فضل ما بين
عرض البلد والعرض المعدل وقسمنا المجتمع على جيب المسافه فخرج جيب
بعد السمت عن خط الاعتدال في الجهه التي دلنا عليه العرض المعدل من جهتي
الجنوب والشمال ويكون تقاطع الافقين على راس الربع من نقطه ا لان ح ه
قطبا الافقين ودايره ه ح ل تمر على اقطابهما الاربعه فالذي يقع منها
بينهما هو غايه ميل احد الافقين على الاخر وهو مقدار الزاويه تقاطعهما
فالتقاطع على ربع تام منه واما اذا لم يكن بين البلدين اختلاف في الطول
بل كان الاختلاف في العرض كان السمت على خط نصف النهار ان
كان البلد المطلوب سمته اقل عرضا نحو الجنوب وان كان اكثر عرضا
نحو الشمال وفضل ما بين العرضين هو المسافه بينهما.



وقبل انقطاع المسافه بين بغداد والري لزوم سمون مقاصد هذه الرجوع
اليها عند الانحراف عنها وخاصه معتنيين لنقلها للايقاع والبناء او المنجنيق
ان يشتهر المشفقين عليها من طلب الاعداء فلا بد للصغير والكبير من اهل المله

لو من اهل الملة كتابيو الذمة في اقامة العبادة منه وذلك ان قبلة الاسلام
هو المسجد الحرام ومهما انيم في كل بلد ح مقام مكة وهي معلومة العرض
فانها على اختلاف الاقاويل فيها في دقائق الجزء الثاني والعشرين من
العروض لان الحساب باخذونه احدا وعشرين جزءا ويحكى ان منصور بن طلحة
الطاهري عن شيعته وجده زائدا على ذلك ثلثي جزء وهو موافق لما حكاه
حبش من رصد المامون اياه وزعم قوم ان هذه الزيادة ثلث جزء وهي ايضا
معلومة الطول فقد اقترن بالحكاية عن منصور بن طلحة انه وجد طولها سبعة
وستين جزءا وذلك موافق لما ذكره حبش الحاسب في كتاب الابعاد
والاجرام ان المامون رتب بها من رصد كسوفات قمرية فوجد بين نصف
نهارها ونصف نهار بغداد ثلثة اجزا فاذا كان طول بغداد سبعين جزءا
كان طول مكة سبعة وستين جزءا حصل سمتها في البلد وهو سمت
القبلة وترتب الانسان بقدر سعيه وجهده على تحصيل القوت وتحمل الاخطار
المخاوف والمشاق وهو محتاج اليه لديانة كل يوم مرة او مرتين ثم يتغافل

ويتغافل عما لا يسعه الاخلال به لاخراه خمس مرات في اليوم بليلته طمأنينة
ان في جهله به معذرة له مع اتجاه الامكان له والقدرة على معرفته واليهود
يحتاجون اليه مثله لاستقبالهم هيكل بيت المقدس بين المعلوم الطول والعرض
كما استقبل نحو سبعة عشر شهرا في اول الاسلام بالمدينة علما وشعار
التبعي الرسول ممن ينقلب على عقبيه والنصارى يحتاجون الى مشرق الاعتدال
فقد بين لهم كبار رهبانهم المسمون عندهم آباء استقبال الفرد ويرونا فاذوا
الى ذلك مقدمة هي عندهم صحيحة وهي ان الفرد ويرى في مشارق الدنيا وا
نحوا منهما استقبال اوسط المشارق اذ هو بذلك اولى لحيز الامور وسيالها
واما تحويل المسافة فانها تخرج بالمقدار الذي به الدائرة العظمى في الكرة
ثلثمائة وستين جزءا ولان الارض في مركز كرة الكل وقسيها مشابهة
لقسي الفلك فان المسافة كذلك يكون على وجه الارض بالاجزاء التي بها
اعظم دائرة على وجه الارض ثلثمائة وستين جزءا ولكن ذلك مجهول
بالمقادير التي اصطلح عليها المساح من الاشبار والاذرع والابواع والميول

والثلاثين ومهما عرفت نسبة الجزء الواحد منها علم دور الارض وسائر
نواحيه ولواحق تكسيرها واذا منع ما بين بقعتين على قوس مفروضين
وقد عرفت نسبتها الى الدور فقد علمت حصة الجزء والكل منها وقد
نقل في الكتب ان القدماء وجدوا بمدى الرؤية وقد مر على خط واحد من خطوط
انتصاف النهار وبينهما تسعون ميلا فعلم ان حصة الجزء الواحد من الدور
ستة وستون ميلا وثلثا ميل وذلك يوجب ان يكون ما بينهما في العرض كما
وقد قلنا ان عرض الرقة لم يكن فعرض بمقدار [illegible] ولكن الحكاية مضطربة
لان ما ذكر فيها من عرض الموضعين غير مناسب للمقدار فاحتمل ان يكون
ناسيا في النسخ ولهذا لم استخرج منه الدور لقلة الثقة به فقدحا بهذه
الحكاية محمد بن علي المكي في كتابه [illegible] على استدارة السماء والارض
وزعم ان عرض [illegible] اربعة وثلثين جزوا وعرض [illegible] خمسة وثلثين جزوا
وثلث جزو واما الفزاري فقد ذكر في زيجه ان دور الارض عند الهند سبعة الف
وثمانمائة فرسخ على ان الفرسخ ستة عشر الف ذراع وانه عندهم ميل

الف و[illegible] فرسخ على ان الفرسخ اثنا عشر الف ذراع فيكون حصة الجزء الواحد
من ثلثمائة وستين بحسب قول الهند من انقراء [illegible] خمسة عشر وثلث
فاذا كان كل واحد منها ثلثة اميال كانت الجزء الواحد خمسة وخمسين ميلا
وكل ميل خمسة الف وثلثمائة وثلثة وثلثين ذراعا وثلث وبحسب قول من صير
خمسة وعشرين فرسخا يكون خمسة وسبعين ميلا كل واحد اربعة الف ذراع
ثم زعم الفزاري ان بعض الحكماء قدر لكل جزء مائة ميل فصارت
استدارة الارض اثني عشر الف فرسخ وذكر ابو الفضل الهروي في
المدخل الصاحبي ان اخر ما رصد من رصد الممتحن في ايام المامون
يوما بين مدينة السلام وسر من راى فانهما تحت دائرة واحدة من
دوائر انصاف النهار وبينهما في العرض درجة واحدة وقد وجدوا الجزء
الواحد من الفلك يحاذيه من الارض ما مساحته بالاميال [illegible] على
ان الميل اربعة الف ذراع بالسوداء وما اظن با الفضل في هذا الا مجرفا
غير متثبت فلم ينقل لنا خبر هذه المساحة كما نقل غيره على ان

عرض سر من راى باجماع القوم لد نب وعرض بغداد لج ومعها اه فاس
اماد واماته وعمل حبش في كتابه الاعتماد على الدقائق الاخيرة
فيكون ما بين البلدين في العرض ا مائة ... وا ما ... وهذا التفاوت مع الجزء
الواحد لجمع لحصته من الاميال اذا اضوعف ثلثمائة وستين مرة مقدار
يفرط بالنقصان وجهد بالزيادة وايضا فان هذين البلدين على شاطئ
دجلة ودجلة في الجنوب ما بين الشمال والجنوب على استقامة خط نصف
النهار بل على ناريب مركب من امتداد من الغرب الى الشرق وايضا فالبر
بين البلدين من الفراسخ اذا اعتبرنا بالمرحلة بعد اخرى وهي اثنان وعشرون
وتكون ستة وستين ميلا تكشف وجدت بينه وخمسين ميلا وثلثي ميل
وانما رصد المامون كان لما طالع من كتب اليونانيين حصة الجزء الواحد
خمسمائة اسطاديا وهو مقدار لهم كانوا يقدرون به المسافات ولم
يجد عند المترجمين علما شافيا لمقداره بما يتعارف عليه حينئذ امر على
ما حكى حبش عن خالد المروروذي وجماعة من علماء الصناعة وحذاق

الصناع من النجارين والصفارين بعمل الالات واختيار موضع لهذه المساحة
فاختير موضع من برية سنجار من حدود الموصل يبعد عن فصيلها تسعة عشر
فرسخا وعن سر من راى ثلثة واربعين فرسخا وارتضوا استواءها وحملوا الالات
اليها وعينوا منها موضعا رصدوا فيه ارتفاع الشمس نصف النهار ثم افترقوا
منه فرقتين فتوجه خالد مع طائفة من المساح والصناع الى جهة القطب
الشمالي وتوجه علي بن عيسى الاسطرلابي واحمد بن البحتري الذراع مع جماعة
نحو القطب الجنوبي ورصدت كل طائفة منهما ارتفاع الشمس نصف النهار
حتى وجدوه قد تغير جزءا واحدا سوى التغير الحادث من الميل وكانوا
يذرعون الطريق في ذهابهم وينصبون السهام على طريقهم فلما عادوا اعتبروا
المساحة ثانيا ثم اجتمعت الطائفتان حيث افترقتا فوجدوا حصة الجزء
الواحد من الارض ستة وخمسين ميلا وزعم انه سمع خالدا يملي ذلك
على يحيى بن اكثم القاضي فالتقطه منه بسماعه وهكذا حكاه ابو حامد
الصغاني عن ثابت بن قرة وحكى الفرغاني ثلثا ميل تتبع الاميال المذكورة

وكذلك وجدت الحسابات كلها مطبقة على هذين التلسنو ولانجوز
ان احمل ذلك على سقوطه من نسخة كتاب الابعاد والاجرام لابن حبش
استخرج من ذلك دور الارض وقطرها وساير الابعاد واذا امتحنت وجدت
حاصله من الستة والخمسين ميلا فقط المجزو الحاصل لما اولى من ذلك ان يظن
بالرواسنر وهو موضع جمر باعنث على جدبه الامتحان والرصد ومن لم به
وهو محتاج الى اقدار سبب الاتساط في المكان والاحنايرمن
عوامل المنتشرين فيه وكنت اخبرت له البقاع التي يرد هيسنار
المصابت لجرجان ويرد بار الاتراك الغزيه فلم يساعد المقادير ثم
الهمم المستنرفده على ذلك وقد وضعت في هذا الجدول حصص الا
ميال من الاجزا على كل واحد من حكايتي حبش والفرغاني
لتكون معده للعمل بما يستانف .:.

يحرر في الفرغاني

جدول حصص الاميال من الاجزا

[illegible]	[illegible]	حبش الحاسب				الفرغاني			
		جزء	دقايق	ثواني	ثوالث	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث
ج	ا ب ج	٣ ٣ ٣	ا ب ح	د ح س	لر لد نا	٣ ٣ ٣	ا ب ج	هـ د ى	ل [illegible]
ا	د ه و	٣ ٣ ٣	د ه و	لر كا ى	ط كو مح	٣ ٣ ٣	د ه و	لد لر كا	ر لط ما
ب	ر مح ط	٣ ٣ ٣	ر مح ط	ل لد لح	٣ لر لد	٣ ٣ ٣	ر مح ط	كد يح لر	مس مد مو
ه	ك يا س	٣ ٣ ٣	ك يا س	مس مر يا	يا ط مو	٣ ٣ ٣	ك ط س	لد يح مس	مح مح كا
د	كه يد [illegible]	٣ ٣ ٣	كه يد نو	نه ٣ د	مح ٣ لر	٣ ٣ ٣	كه يد نه	مح يط س	كه ى نو
ه	نو ير ط	٣ ٣ ٣	ير يخ ط	ح لر لر	لد نا ط	٣ ٣ ٣	نو ع ط	نو ٣ ه	يح ٣ لد
و	لط كح ما	٣ ٣ ٣	كه عا ك	كا كه ل	كو مح ٣	٣ ٣ ٣	كه كا ك	ل ب لد	ه له ر
ر	كد يح [illegible]	٣ ٣ ٣	يح كد ك	لد لح مس	لر لد نا	٣ ٣ ٣	يح كد ى	لر ها كد	لط ح مس
ح	ى يو كس	٣ ٣ ٣	كو كو [illegible]	مر نا ه	ط كو مح	٣ ٣ ٣	كو ه [illegible]	لح [illegible]	مه مو مر
ط	يح كط ل	٣ ٣ ٣	ل ٢ لب	٣ د ح	٣ لد لر	٣ ٣ ٣	كا ل ٢	ح مس مه	مه كا مه

جدول حصص الامثال من الاجزا

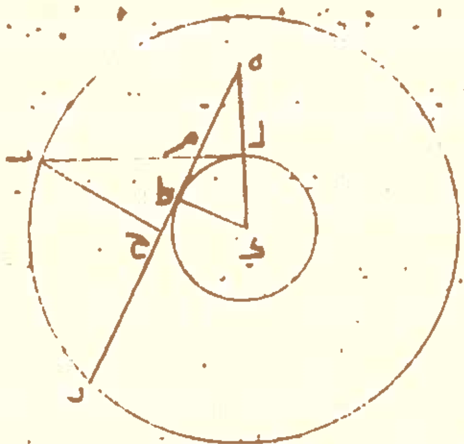
الرقم	مربعات جيبه	حساب الحاسب				الفرغاني			
		اجزا	دقائق	ثواني	ثوالث	اجزا	ثواني	ثوالث	روابع
ب	كب نجد	٢ ٢ ٢	لد [illegible]	س لها	ما ط هو	٢ ٢ ٢	[illegible]	مه نب نو	كد نو [illegible]
ا	لد لد لو	٢ ٢ ٢	لو لد [illegible]	له لد لد	كد ٢ [illegible]	٢ ٢ ٢	لو لد [illegible]	٢ ٨ ل	٢ [illegible] ٨
س	لد [illegible]	٢ ٢ ٢	لط م ما	لع س مح	لد ما ط	٢ ٢ ٢	لط م ما	ح لد لد	لد [illegible]
كد	م ما س	٢ ٢ ٢	س كد [illegible]	ما لد لد	كو كد ٢	٢ ٢ ٢	س كد لد	[illegible]	ما س لد
لد	كد مد [illegible]	٢ ٢ ٢	مو مر [illegible]	لد ع س	لد ما لد	٢ ٢ ٢	لد مو مر	لد [illegible]	لد [illegible]
ه	مر مر مع	٢ ٢ ٢	لط ن ما	ر كا ك	ط كو كد	٢ ٢ ٢	مع ط ن	س مه لط	ما ن [illegible]
و	مط ن ما	٢ ٢ ٢	ما ب [illegible]	لد لع	كد ر لد	٢ ٢ ٢	ما ب [illegible]	مه نو [illegible]	نو [illegible]
ي	ب [illegible]	٢ ٢ ٢	ب نو [illegible]	س مر ما	ما ط هو	٢ ٢ ٢	ب نو [illegible]	٨ ر [illegible]	لد [illegible]
ع	[illegible]	٢ ١ ١	نح ٢ ١	لد ٢ د	كد ٢ س	٢ ٢ ١	نح مط [illegible]	لد ر لها	د لط [illegible]
ط	نج نط [illegible]	١ ١ ١	١ ٨ لد	ع س ر	لد نا ط	١ ١ ١	١ ١ ح	كد [illegible]	س لد مو

وقد اشار بطلميوس في الباب الثالث من كتابه جاوغرافيا الى ان من هذه الدايره اذا لم تكن تلك نصف النهار بل فيما بين نصفي نهاري موضعين معلومي العرض والطول وعرفنا الزاويه التي تحيط بها هذه الدايره ونصف نهار الموضع الذي منه نسلك يعني زاويه بعد السمت عن خط نصف النهار وجعلنا مقدارها بلزوم سمت واحد فانه اذا سيح تلك المسافه فيعلم منها ابعاد باجمع دور الارض وذلك في الشكل المقدم لمعرفه السمت اذا كان ح د عرضا بدرجه ة معلوم ود ـ ما بينهما في الطول معلوما وهي المسافه بالمساحه معلومه وزاويه اهل السمتيه معلومه فان مسافه هي بالاجزا معلومه لان نسبه جيب طح الى جيب ح ك كنسبه جيب طى الربع الى جيب د ح ك معلوم ونسبه جيب ح ط الى جيب ح ة كنسبه جيب ال الى جيب له الربع في ة معلوم ونسبتها الى ثلثمايه وستين كنسبه مسافه هي الى مساحه محيط الدايره التي تحيط بالارض هذا وان لم تكن الزاويه السمتيه معلومه ولزم في المسير

سمت واحد مستقيم حتى يكون على خط مستقيم لم يخرج اليها فان
لحصول العرض فيما بين الطولين تعرف بحسب ما تقدم في معرفة
السمت فيؤول الى هذا المعنى. وهاهنا طريق آخر لمعرفة دور
الارض غير محوج الى المسير في البراري وهو ان نصعد جبلا شامخا
على ساحل بحر او مشرفا على قاع مستو فان وجدنا ذلك البحر او الصحرا
على مشرق الشمس او مغربها رصدناها حتى تغيب بتمامها عن
اعيننا ونأخذ انحطاطها حينئذ بحلقة ذات عضادة كحلقة آحد فكان
وضع العضادة كان ج ر والانحطاط ر و وتمامه ر ح وان لم نتفق المساواة
على احدى الجهتين المذكورتين علقنا الحلقة مدلاة ونظرنا بعين واحدة
في ثقبتي العضادة حتى يرى بهما الموضع المماس للارض من السما
فنصير العضادة على الوضع الاول ونصير الخط الشعاعي المار على استقامة
العضادة ح هر ط ونخط بمركز الارض وهو ك ثم نسمي عمود الجبل
وهو هل ونزل عمود ر م فتتشابه مثلثا هر م هك ط ونسبة هر

الجيب كله الى رم جيب تمام الانحطاط كنسبة هك الى كط واذا
فصلنا فنسبة هم الى فضله على رم وهو مساو لجيب تمام المعكوس
كنسبة هك الى فضله على كط وهو هل فهك معلوم وهل معلوم وك
معلوم بالمقدار الذي به مسح هل واذا علم نصف قطر الارض علم دورها.
وايضا فانا نخرج لع مماسا للارض على ل وزاوية ه معلومة فنسبة
هل الى لع كنسبة جيب زاوية هع ل الانحطاط الى جيب زاوية ع هل تمام
الانحطاط فلع معلوم وهو مساو لعك ره ع معلوم فهك معلوم ونسبته الى
كط نسبة جيب تمام الانحطاط الى جيب الانحطاط فمثلث كط معلوم الاضلاع

وبهـــذا الطريق بعينه استخرج للمامون دور الارض فقد حدث
ابو الطيب سند بن علي انه كان مع المامون حين توجه الى الروم وان
المامون مر في مسيره هناك بجبل عال مشرف على البحر فاستحضره وامره
بصعوده وبيان انحطاط الشمس ثم عن غروبها عن قلته ففعل واستخرج
دور الارض بهذا العمل لنكن لط د ايره الارض على مركز ك وعمود الجبل
له ولـ ين الافق المحسوس ويخرج هز مماسا للارض على ط فتكون زه الانحطاط
من دايره الارتفاع ونصل كط ونزل عمود لح على هز فتكون جيب الانحطاط
لان هز يقوم مقام المركز وهز نصف القطر فتكون لح جيب تمام الانحطاط
معلوما ومن الجيب كله فمثلث لح معلوم الاضلاع وهو مشابه لمثلث
هكط فنسبه هل الى لح كنسبه هك الى كط وبالتفصيل نسبه هل الى
فضل ما بين هل لح كنسبه هك الى هل فلك معلوم وذلك مـا اردناه

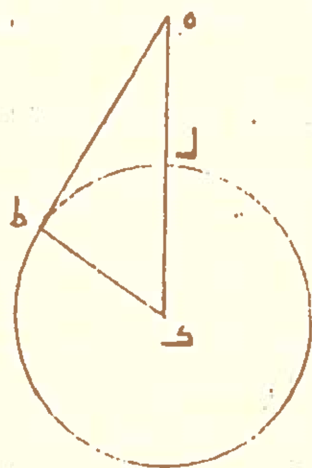


واما معرفة عمود الجبل وهو ضرب واحد من ضروب معرفة الابعاد
فلنعمل له بسيطها قايم الزوايا مربعا ذراعا في ذراع كمربع ابجد القايم
الزوايا ونقسم ضلعي اب اد بما شئنا من الاقسام بعد ان تكون متساويه
القدر والعدد ونركب على زاويتي ب د وتد بن قايمين على سطح المربع
وعلى زاويه جـ عضاده ذات هدفتين او وتد بن يكون طولهما كقطر المربع
ثم ليكن عمود الجبل المطلوب هز وبسيط الافق زح ونضع الاله قايمه
عليه ونرفعها ونحطها ثم ننظر من زاويه جـ حتى يستتر كل وتد ويجد

دوره الجبل وهو ه ونثبت الآله على ذلك الوضع ونرصد سبيل من ى نحو السيط
على ح فنعلم ما بين ه و بين مسقط حجر ح بأقسام من ضلع الآله ونعود الى
نصب ى ونرفع العضاده ونحطها حتى نرى قلة ه بالهدفتين او بشيء منها كلي
الوتد ى وكيفما كان ذلك وهو على ط فلنشاء به مثلثي د ا ط ه ح د نسبه
ط ا الى ا ى كنسبه ه د الى ج ه فنضرب اقسام ا ى في ه د الذراع ونقسم
المجتمع على اقسام ا ط فيخرج ج ه بالأذرع ونسبته الى ه ر كنسبه ه د الى ج ح
لأن كلتي زاويتي ه ح ح ه ر قائمه وكلتا زاويتي ه ح ر ح د ه ر قائمه فاذا القينا
زاويه ه ح ر المشتركه بقيت زاويه ه ح ح مساويه لزاويه ح ه ر وزاويه ح ه ح
مساويه لزاويه ه ح ر فنضرب ه ح في ه ج ونقسم المبلغ على ح د اقسام ضلع
المربع فيخرج ه ر المطلوب

ولما اتفق لي المقام بقلعه نندنه من ارض الهند واشرفت من الجبل
المطل عليها غربا وعاينت البيدا المبسوطه عنه بدا الى ان امتحن هذا
الطريق بها فقست على قلة الجبل ما يحس من التقاء الارض والمنور
اللازوردي فانحط خط الادراك عن القيام على خط الانتصاب ه ا د وفيه
عمود المرتفع وجدته ... ذراعا ... سبعمائة ... ثلثا
المستعمله في تلك البقعه ولنكن على الصوره فلان زاويه ط قائمه وزاويه
ك بمقدار الانحطاط ى لد وزاويه ه بمقدار تمامه فط ح ى فان مثلث
ه ك ك معلوم الزوايا فيكون معلوم الاضلاع بالمقدار الذي به ك ه الجيب
كله وبهذا المقدار يكون ه ك ا ك ىا ك ه ك وفصل ما بينه وبين الجيب
كله ه ه يا وهو عمود ه ل لكنه بالأذرع معلوم ونسبه اذرعه الى
اذرع ل ك كنسبه ه ه يا الى ك ىا مثلا ومضروب ... اذرع
ه ل في ىا ىا مه اجزا ل ك هو ا ٢ ١ ٩ ٣ ىح كر ك ... فاذا قسم على
ه ه يا اجزا ه ل خرج ١ ٣ ٣ ٣ ٥ ٩ ٢ ١ ا ى ط وهي اذرع ل ك نصف قطر
الارض فاذرع دورها ١ ١ ١ ٩ ٧ ٤ ٥ ٠ ٩ لـ لط وحصه الجز الواحد من ثلثمائه

ويتبين ملع لع يه يو يه يبك مه فاذا انقسمت على اربعه الف خرج للجبال
الجزء الواحد نه كز به وما ذلك ببعيد عن حكاية جالينوس والله الموفق



واذ تقرر ما قدمته ومقصودي معرفة طول بلد معين من الارض معلوم الوضع
من بين البلاد وهو غزنة التي لم تحصل لي الى الان الا رصد عرضها واما
طولها بالاوجه التي تقدمت فلم يتهيأ لاسباب عاقت عن ذلك وان اعتذرت
بعضها تصورت نفسي كافرة نعم الله الظاهرة والباطنة ثم تعديل النعمة
التي سبغت علي يديه ولكني استوفقه تعالى لتسهيل التمكن من المباحث التي

عسفها ولم يتفرغ عن همي فيها الوقوف على شفا الخطر في الروح والبدن
بل كنت استعجل حصولها واتمنى قبل الاجل في الساعات التي لها بله واستعينه
على صلاح الدنيا والاخرة بمنه فاني اقول ان اكثر اطوال بقاع الارض
وعروضها المذكورة في الكتب ما وجدناها انما هو مستخرج بالمسموع
من مسافات ما بينها نظن لا بد من ان يسلك بطلميوس واصحابها فاما غيره
يمكن ان نفيه ويمكن ان يحرف عنه ولكن الاصل الذي بني عليه هو السمع
وقد كانت هذه الممالك فيما سلف عسيرة السلوك لما كان في اهلها
من التباين الملي فانه اعظم الموانع عن سلوكها على ما نشاهد من اسراع
المخالف الى اغتيال مخالفه تقربا الى ربه فعل اليهود واستعباده وهو
اسلم احواله كما يفعله الروم او انكار حاله اعز منه والجاه التهم
عليه وبلوغه من ذلك الى غايات المكاره الآتية على النفس فاما الان
فقد ظهر الاسلام في مشارق الارض ومغاربها وانتشر فيما بين الاندلس
غربا وبين اطراف الصين ووسط الهند شرقا وفيما بين الحبشة والزنج

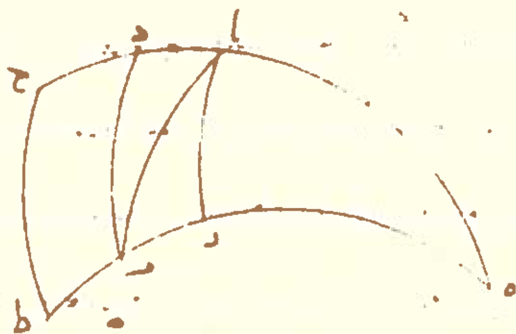
حتى باو الترك والصقالبه سيما لا تجمع الامم المختلفه علي الالفه التي هي
صنع تفرد الله به ولم يبق بينهم الا ما يكون من نسيان ذوي العيث ويخفي
السبل ومارث الفتنه المصرّه علي الكفر بفساد الاسلام وتعظم اهله
وبفساد بعم فان تحصيل المسافات بالسمع الان اوثق واتم فكثيرا ما نجد
من كتاب جاوغرافيا مواضع شرقيه عن اخرى ثم يكون في الوجود المشاهد
غربيه وبالعكس وانما السبب فيها اما التخالط في ذكر المسافات
التي منها استخرجت اطوالها وعروضها واما انتقال الامم عن بلاد
الي اخر مع نقل الاسامي اليها واذا جاز ذلك لبطلميوس جاز لنا مثله علي
ان من تحقق حال الارصاد علم ان التصحيح بالمسافات اذ انوق فيها واجيد
تمهيد سبلها من جزئيها وكيفيات الجزء وكميه الانعطافات واوضاعها
ان لم نفضل علي التصحيح برصد الكسوفات القمريه فلن يتخلف عنه
فلنذكر الان طرقا في تحصيل المسافات من قبل الاطوال والعروض
ولتحصيل الاطوال والعروض من قبل المسافات لنعتبر بذلك عده بلاد مشهوره

الي ان يقضي بها الامر الي الغايه المقصوده ::

القول علي تحصيل المسافات
من الاطوال والعروض وبعضها من بعض

اما اذا كان البلدان علي نصف نهار واحد وذلك عند تساوي الطولين
واختلاف العرضين فان ما بينهما في العرض هو بعد ما بينهما علي فلك نصف
النهار الذي هو دائره عظيمه فاذا ضرب في حصه الدرجه المسموحه كما
ذكرنا اجتمعت المسافه فاما اذا كانا علي مدار واحد وذلك عند تساوي
العرضين واختلاف الطولين فان البعد بينهما هو من الدائره العظيمه المارة
عليهما لا من المدار ووتره هو وتر ما بينهما في المدار ونسبته الى وتر
ما بين الطولين كنسبه جيب تمام عرضهما الي الجيب كله فاذا ضربنا
وتر ما بين الطولين في جيب عرضهما وقسمنا المجتمع علي الجيب كله
خرج وتر البعد فاذا ضربنا البعد في حصه الدرجه المسموحه اجتمعت
المسافه واما اذا اختلف الطولان والعرضان معا ولم يكن احد البلدين

آ و الآخر ت وبجيبي عليهما قوسين البعد آ ت ولتكن ه قطب معدل النهار
الشمالي و ه آ ح نصف نهار آ و ه ط نصف نهار ت وننزل على قطب ه وبعد
ه آ مدار آ وعليه بعد ه ت مدار ت فيكون نقط آ د ت ر على محيط دائرة
لتساوي وتري آ د ت ر وتوازي وتري آ ر ت د وكل واحدة من نسبتي جيب ه آ
تمام العرض إلى وتر آ ر وجيب ه ت إلى وتر ت د على نسبة جيب ه ح الربع إلى
جيب ح ط ما بين الطولين فإذا ضربنا جيب تمام عرض كل واحد منهما في وتر
ما بين الطولين ونسبنا المجتمع على الجيب كله خرج وتر ما بين الطولين في
مداره وضرب وتر آ ر في وتر ت د مع ضرب وتر آ د في وتر ت ر المتساويين
يساوي ضرب وتر آ ت في وتر ر د المتساويين فإذا ضربنا ما خرج من القسمتين
أحدهما في الآخر وضربنا وتر فضل ما بين العرضين في مثله وجمعنا الجملة
وأخذنا جذر المبلغ خرج وتر آ ت البعد وإذا ضربنا البعد في حصة
الدرجة المحسوبة خرجت المسافة



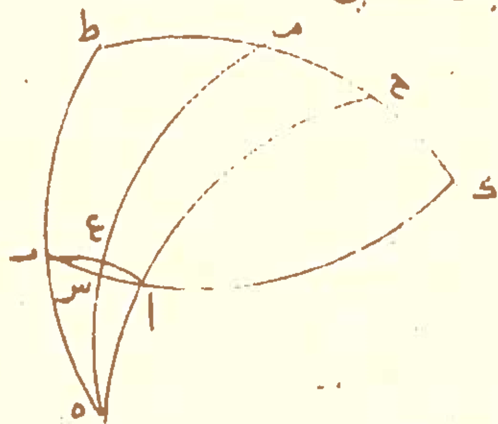
وللهند كلام في هذا المعنى يعرف بتحديد الأرض والفلك ستخرج صاحبه
أولا طول مدار البلد بأن نضرب جيب عرض البلد المعكوس في تاريخ
نصف دور الأرض وهو عندهم ٦٩٢٣ فرسخا ٢٣ من ستة من فرسخ ونقسم المجتمع
على ٣٤٣٨ دقيقة ونضعف ما خرج من نصف الدور وهو تقد فيبقى طوق
مدار ذلك البلد فإن استوى عرضا البلدين ضرب فضل ما بين الطولين في طوق
المدار وقسم المجتمع على تقد فيخرج فراسخ كبار ثم يزيد عليها سدسيهما وزعم
أن المبلغ هو المسافة على مسلك الناس والدواب وإن استوى الطولان ضرب
فضل ما بين العرضين في ربع دور الأرض وهو ١٦٤٩ فرسخا و ١٣ من ٢٣ من فرسخ

وقسم المبلغ على رب فخرج اصبعا سح كمار ويريد عليها ربعها فتصير
مسلكة رعم واذا اختلف الطولان والعرضان معا استخرج فضل ما بين
العرضين البعد وضربه في مثله وحفظه ثم ضرب طول كل واحد من البلدين
في طول مداره وقسم المبلغ على فف واحد فضل ما بين ما خرج من القسمين
وضربه في مثله وجمعه الى المحفوظ واخذ جذر المبلغ فيكون ما سح كمار ويريد
عليها ثلثها فتصير مسلكة فاما مقادير هذا العمل فطوق المدار هو نصف
مقدار المدار بفراسخ الدايرة العظمى التي هي ٧ ٩ ١ ع ٦ فرسخا وط من ستة
من فرسخ وذلك ان قطر الارض اذا كان ه ٠ ٠ ١ ٢ فرسخا كان دورها على انه
ثلثة امثاله وسبع مثله بحسب النسبة التي استخرجها ارشميدس ٥ ٥ ٦ ٢
فرسخا ولكن هذه النسبة عند الهند هي نسبة ٩ ٢ … الى … الانهم
نقلوا عن الوحي ان فلك الملائكة ان الذي يحيط بدايرة النجوم وهو فلك البروج
من الفراسخ ٥ ٥ ٥ … وان قطرها ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ … فرسخا فعلى هذه
النسبة اذا كان قطر الارض بحسب نقلهم السمعي ٥ ٥ ١ ٢ كان دورها

… فرسخا وثمن ستة من فرسخ وكما ان اصحاب السندهند الصغير
اسقطوا من ايام السندهند الكبير ما يفي لو املها من الاصفار واسقطوا
من ادوار الشمس مثلها اصفارا مساوية العدة لها كذلك فعلوا في هذه
فجعلوا نسبة القطر الى الدور نسبة ٥٠٠٠٠ … الى … على
ما ذكر الخوارزمي في زيجه والجبر والمقابلة بعد ان جمعهما لكن هذين
العددين يشتركان بالجزء من اثني وثلثين فيصيران على ما قدمنا ذكره
واقول ان نسبة الدور الى الدور كنسبة القطر الى القطر كيف ما
جزئت والانصاف على مثلها فنسبة نصف قطر المدار الى نصف قطر
الكرة كنسبة نصف دور المدار الى نصف دور الدايرة العظمى لكن
الدور اذا كان ثلثمائة وستين جزءا فهو عند السندهند …
ونصفه … فاذا بسط دقايق كان … ولذلك وضعوا الجيب
الاعظم في كردجاتهم بعدد المقدار وقطعوا الباقي عليه وبالنقصان
نسبة نصف قطر الكرة الى فضله على نصف قطر المدار وهو الجيب

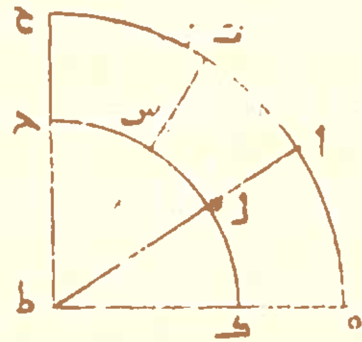
المعصو بين لعوص المدار كنسبه نصف قطر الدابرة العظمى الى فصله
على نصف المدار فاذا ضرب جيب عرض البلد المعصو بين في نصف دور
الارض وقسم المجتمع على الجيب كله خرج نقصان نصف المدار عن نصف
الدابرة العظمى بالمساحه فاذا انقصه من نصف دور الارض بقي طول المدار
اعني من اتيح نصفه وكان قطع المدارات الواقعه فيما بين الدوابر العظام
الخارجه من القطب تكون متشابهه فاما اذا فرضنا البلدين المتساويين
العرضين آ ت على ما تقدم من الوضع وادرنا على قطب ه وبعد ه آ مدارات
من آ ت تكون متشابهها لح ط ونسبه ح ط فضل ما بين الطولين الى نصف
الدور وهو ما به وثمنين كنسبه من اتيح آ ت الى طوق المدار ولذلك يضرب
الاول في الرابع ونقسم المجتمع على الثاني يخرج الثالث الا ان آ ت التي
من المدار ليس اقل بعد بين بلدي آ ت انما اقلها على الدابره العظمى المارة
عليهما وليست آ ت فان آ ت يعتبر مماربه لح ط والعظمى ملاقيه اياه
ولكن هكاست ونقطه م منتصف ح ط ونخرج هسر عمود نسبه جيب

كا الى جيب كسر كنسبه جيب آح الى جيب سم وكا نصف كسر فآ ح
اصغر من سم وح آ مثيلها ولمح فمع اصغر من مسر لكن آ سر هو ادني بعد بين
نقطه آ و بين دابره هسر لانه اذا ادير دابره على قطب آ وبعد آ سر ماست
دابره هسر وقطعت آ ع فيما بين آ ع فآ سر اصغر من آ ع فاست ضعف آ سر
اصغر من آ ع فليس عملهم في هذا القسم صحيحا.



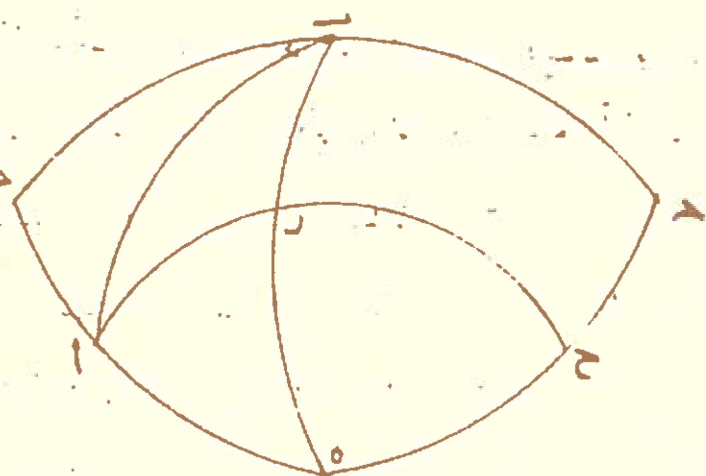
واما القسم الثاني وهو انفاق الطول واختلاف العرضين فعملهم
فيه صحيح وذلك ان ت اذا كان على نصف نهار ه آ ح والمركز ط وحد
بعد دابره الارض ونخرج الط جيب سط فيكون نسبه آ ت ما بين العرضين

الي قح ربع الفلك وهو نيسعون جزوا كنسبه لتو المبانه الي كح ربع احاطه الارض فاذا ضربنا الاول في المدالبعد قسمنا المبلغ على المثاني خرج لنا ر.:



واما القسم الثالث وهو اختلاف العرضين واختلاف الطولين معا فان الشا هد او البسهو فيه يحاوز المجد المحتمل لبكر فيه قح حد الدايره التي تجد اول العماره في ات جهه فرض ابتداوها من جهتي المشرق والمغرب فيكون كل واحد من ترآد هو المبانه في العرض والعمري هو صحيح على ما ذكرت ويكون حرت طول بلد ت وح آ طول بلد آ فاذا حولنا من اجزا الفلك الى فراسخ الارض تحولا بالصحه فيما بينهما من اعداد الى اعداد اخر من غير ان يزيلهما ذلك وبعد طن

صاحب العمل انه اذا اخذ فضل ما بين حرت حآ كان آ هو المبعد ذلك كذلك فان حرت متشابه لحرت وليس بمساو له فاما القوس حرت من ح آ بقي ما هو اعظم قدرا من آر وما خذ ان هو ان ياخذ الفضل بين الطولين في اول العمل فان ضربه في طوق مدار ت وقسم المبلغ على ما به وتمنين خرج فراسخ ند وان ضربه في طوق مدار آ خرج من القسمه فراسخ آر ثم اذا حصل ذلك لم ينفع في طلب حقيقه آد وذلك ان مساواه مربع وتر الزاويه القايمه مجموع مربعي الضلعين المحيطين بها من خواص الخطوط المستقيمه ومثلث آبرنو بتي وليست اضلاعه صغار القدر حتى تستعمل استعمال الخطوط المستقيمه ولين كانت زاويه ر توجب ذلك لسبب قيامها ان زاويه د كذلك فانه قد ثبت اذ لن يقوى على آر ت ويقوى ايضا على آد د ت لكن آه مساو لحرت فيعود ت مساويا لما آر ونسبه د ت الى ر آ المتشابهين كنسبه مدار ت الى مدار آ وعرضا المدارين مختلفان وبعد ابرا آ اصغر من مدار ت فان اصغر من د ت فما ادى الى نسياويهما محال.،



الا ان اصحاب هذا العمل في هذا القسم و في القسم الاول قد اوتوا
مما اوتي منه مارينوس في تصويره الارض والبتاني في سمت القبلة وذلك
انهم تخيلوا افلاك انصاف النهار خطوطا مستقيمة متوازية والمدارات
مستقيمة متوازية فيقعون في هذا الخطأ الفاحش واما الزيادات
على ما يحصل من المسافات فهي بسبب ان ما يخرج من البعد اذا يسلك فيه
الطريق الصواب هو على سمت السهم وليست المسالك كذلك فانه
يعرض فيها الانعطافات يمينا وشمالا وصعودا واحدارا فلهذا نعلم

ضرورة ان المسالك ازيد من البعد ولا يزال اهل الحساب فيما بينهم
يزيدون عليه سدسه لا ان ذلك ضروري فان مقدار هذه الزيادة متعلق
بالانعطافات وهي غير محدودة وكمنها غير محصورة وما اعجب
زيادة الهند السدس بين المدار والربع في فلك نصف النهار والثلث
بين دائرة الارتفاع وما اراهم ارادوا الا ذكر جميع الكسور في العمل
والا فلا حاجة يقتضي ذلك على هذا النظام وفي كل وضع لجميع البلاد
وهذا مكة وبغداد فان البعد بينهما على دائرة الارتفاع بحسب طولهما
وعرضهما يه انا على ان عرض مكة كا ق وعرض بغداد لج كه وما
بينهما في الطول ح د فاذا ضربناه في حصة الدرجة من الاميال اجتمعت
المسافة بينهما بالاميال ٦٦١ مد ز وقد وجد المامون من ذرع هذا
الطريق فوجده بالاميال ٢١٧ وفضل ما بينهما نا يه وهو مرحلة المسافة
بالتقريب ثلث ثمن ثم اقول ان هذه اربعة اشيا مشتركة بين كل بلدين
عرضاهما وما بينهما في الطول والبعد فمهما كان منها ثلثة معلومة

امكن في بعضها معرفة الرابع وهي ثلثة اقترانات اولها العرضان مع ما
بين الطولين ويلتئم منه معرفة البعد وهذا هو الذي مر ذكره وثانيها
العرضان مع البعد ويلتئم منه معرفة ما بين الطولين وثالثها البعد وما
بين الطولين واحد العرضين ويلتئم منه معرفة العرض الاخر وهذان هما
الاقترانان فيما نحن اليه منذ اول الامر ولنأخذ الان في تصحيح اطوال
بلاد او عروضها مما صح عندنا اجد ذلك فيها او يصح من اخرى ليستخرج
بها فيها ونجعل بغداد مدينة السلام اصلا نقيس اليه الاطوال فان الارصاد
فيها وهي دار الخلافة ومنبع الملك والامارة وما بينها وبين الاسكندرية
معلوم فان بغداد مسامتة لبابل وبابل كانت فيما خلا قبل الشوقار وبعده
الى زمن الاسكندر كهي الان فاما البلاد المعلومة العروض التي اجعلها
قواعد في امثال العمل فهي بغداد وشيراز وسجستان ثم الري ونيسابور
والجرجانية من خوارزم وبلخ ثم نضاف اليها غيرها للاستشهاد وان لم
نجربها فانا نقيس احدها بالاخر حتى يستقر الامر فيها على ما يسكن

اليها النفس في الحكم اذ الافضل ان يكون ثم ان ندرج منها الى غيره المطلوب
فان ارصادي بها على اعمالي فيها ومعلوم انها بالارصاد واجابت نصبوا اطرافا
دو سابط وان بعضها عند بعض يكون مركبات وبسابط والامثلة
يكون مرشده للحاسب ومعينه على الامتحان والتعبير فلا امن سهوا والحساب
مع شدة ما انا فيه من الاضطراب والله ولي التوفيق للصواب

معرفة ما بين بغداد والري

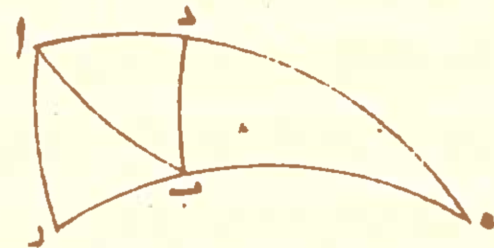
من الطـــــــولـــــــه

قد تقدم من قولنا ان بين اهل هذه الصناعة جرى فيما بينهم بتقصيار
يسير المسافة في امثال هذه الاعمال لتصير البعد على مر السهم
من غير ان يتمر على هذا المقدار شيء ويقتضي اليه بعينه حال لان المسافات
تقاس في الحزونة والسهولة ويختلف بكثرة الثنايا والوهدات
وقلتها فاذا كان التقصير كاملا وجب ان يكون يختلف المقدار كثيرا
خلافه فيما حسبما تخيل من شاهده انه يقع به قريبا من الجدد القصيد على

او الطرق اذا سلمت من الصعد والصبب فيمكن ان يلحقها شبه تلك الزياده اذا كانت بين الجبال وبين خلال الاودية بسبب العطفات وباعتراض انهار بعد مخاضاتها ومعابرها او خلجان بطول الدوران عليها وباضطرار انحراف الجواد عن الاستقامة نحو المنهل والمأمن اللذين لا بد للمسافر منهما في المراحل وما اشبه ذلك فليكن ا موضع بغداد من الارض او سمت رؤوس سكانها من الفلك وا ر من مدارها والقطب الشمالي ه وهذا ذلك نصف نهارها فيكون ها تمام عرضها وليكن ت موضع الري و د من مدارها و هـ من نصف نهارها فيكون هـ ت تمام عرضها و ا د ما بين عرضيهما و ا ت من دائرة عظيمة مسافة ما بينهما و التي منها بين بغداد وحلوان وبين همذان ولا يدل على جزء منها تنقص نقصانا الا من الصيد برو التي بين حلوان وهمذان تنقص بعد ثيابا او اكثر وبين بغداد والري من الفراسخ ١٨٤ او ينقصان بعد ببعها بالتقريب م س ا وذلك بضربها في خمسيه وقسمة المبلغ على ستة ويكون اميالا ٧ ٩ ٣ اذا ضربت

في ثلثه واجزاء تجتمع اذا قسمت على نوم كان لي المشهور من اعتبار المحدثين الذي لم يبعد عنه امتحان المقدم حكايته ولان المنحرف الكائن من او تار آ د من فيه ملتبسا وبان و و تراا آ ر د منوا ربان فان قطر ب آ ر د بكونان ملتبسا وبين و ونراد بعد المسافة تقوى على و ر ا د وضرب ونز ا ر في و نز د بحسب لكن نسبة ونز ا ر الى ونز د كنسبة نصف قطر مدار آر وهو جيب ها تمام عرض بغداد الى نصف قطر مدار ر د وهو جيب هـ ت تمام عرض الري فاما عرض بغداد فعلى اختلاف وجود الراصدين اياه لا يقصر عن لج ت ولا يجاوز لج ا والذي يعتمد منها هو لج كه على انه ايضا متوسط بين ذلك واما عرض الري فقد رصده ابو محمود الخجندي فوجده له لد لو كما كان ابو الفضل الهروي وجده في ايام ركن الدولة فيكون آ د ما بينهما وبين بغداد في العرض ا ط له ووتره ت ية مه ومربعه ه رح خ مه ووتر ا ـ البعد ر ج ند ومربعه لد مه ب تلو ونقل ما بين المربعين ...... ناصر لنا هذا الفضل في جميع ....

عرض الري وهو مه مح مربعه فاجتمع سه لا سه يه كح ه يب نا حه فقسمناها
على جيب تمام عرض بغداذ وهو نز كح نب فخرج مز كح كه يب ح اخذنا
جذره فكان نو كح نه ضربناه في الجيب كله فاجتمع سه ا عو مه ح
قسمناها على جيب تمام عرض الري فخرج مح جن زو هو ونقوسه ح ه ك
ما بين بلدي بغداذ والري في الطول ———— .



فاما المستعمل في الزيجات فهو خمسة اجزاء وفيما بين البلاد بعضها الى
بعض لا يشهد لذلك والذي خرج لنا مقارب لما ذكر ابو بكر محمد بن زكريا
الطبيب في مقالة له في الهيئة انه رصد كسوفات ببغداذ ورصدها
اخوه بالري فخرج له من الرصد بن عشرة اجزاء بين البلدين وهو على فضله

وثقته بما لم يكثر من المهندس دون التشبيه الى ما يلزم من الرصد
المأخوذ من الافق من كسوف الشرائط المقدم ذكرها ولم يصف
كيفية رصده حتى يسكن اليه كل السكون فان اخذنا طول بغداذ
من ساحل بحر المغرب ع كان طول الري قح ه ك وان اخذنا طول بغداذ
من الجزائر الخالدات ف كان طول الري قح ه مه وانما المقصود في هذا
الباب هو ما بين البلاد في الطول دون اطوالها انفسها من مبدأ العمارة
فلذلك لا يضرنا هذا الاختلاف في مبدأ الطول ويشهد لصحة هذا العمل عملنا
لخوارزم

معرفة ما بين الجرجانية والري في الطول ————

رصدت عرض الجرجانية في سنة سبع واربع مائة للهجرة فوجدته مب يز
فالفضل بينه وبين الري في العرض و مه كا ووتره راه ومربعه مه به
باه كه والمسافة بينهما لج ا في سمتها لكثرة الانعطاف في رمال
المفاوز والتوا الجبال والاودية فلا اقل من نقصان البعد بينها كما

تفضله مما بين بغداد والري واذا فعلنا ذلك وجعلنا الباقي اميالا كانت
بالتقريب ٣٤٣ جهو وبالاجزاء ح نح يد ودرجة ط ح ند يو ومربعه نح ى مه
م يو وفضل ما بين المربعين نح نه لا كه ط نا ضربناه في جيب تمام عرض
الجرجانية وهو مد نح كب فاجتمع ٢٤٥٠ ا ب ط نه نح كه مه
قسمناه على جيب تمام عرض الري فخرج ا مه مركبا لك اخذنا جذره فكان
ح ند يد ضربناه في الجيب كله فاجتمع ٣٧٩ ند نح قسمناه على جيب
تمام عرض الجرجانية فخرج و نح كد وهو ونز قوسيه و ا كو وذلك ما بين
الري والجرجانية في الطول ——— ::

معرفة طول جرجان وعرضها

مما بين طولي الري والجرجانية وعرضيهما

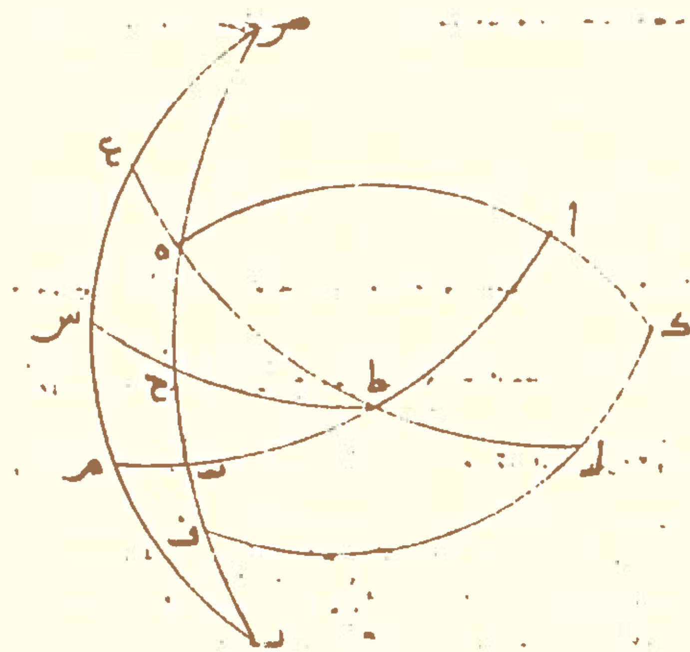
ليكن ا موضع الجرجانية و ب موضع الري و ط جرجان الموضوعة بينهما
على الجادة وقد تقدم ان بعد ا ب هو ح [illegible] يد و ب ط بعد جرجان من الري
سبعون فرسخا لان المسافة بينهما على طريق قومس ثمنون فرسخا وعلى

طريق دنباوند وبيارية طبرستان مثله وكانهما في الاستقامة اذ منفا
ربان واما على [illegible] فانه يزداد عشرة فراسخ ويعد كل واحد من امثال
وبيارية عن الري واحد فكان العشرة فراسخ قاعدة لمثلث متساوي الساقين
ولئن كان الطريقان بين الري وجرجان متساويين في المسير ان من المعلوم
ان طريق سارية اقرب الى المستقيم لان الصعود والهبوط فيه اكثر
واليمنة الواحد في المسير الازمر والاستقامة بالحقيقة متوسطة طريق
قومس وسارية فان طريق قومس يميل الى الشمال من اول زاله امعان وطريق
سارية يميل الى المشرق من اولها والطريق المتوسط ايا هما على ما نذكر
يبلغ سبعون فرسخا وينقصان يسيرا به يكون اميالا ٢١٠ واجزاء ح [illegible] ح
وننزل على قطب [illegible] وبعد ضلع المربع نصف افق جرجان وتخرج البعد [illegible]
في كلتي الجهتين فيلقاه على نقطتي [illegible] ونخرج اليه ايضا [illegible] من [illegible] ع
ونزل [illegible] سايما على [illegible] فنسبة جيب ا د المسافة الى جيب ا ه تمام
عرض الجرجانية كنسبة جيب زاوية [illegible] المعدودة ما بين الري والجرجانية

في الطول الى جيب زاوية لحـ ه فاذا ضربنا جيب تمام عرض الجرجانية في
جيب ما بينها وبين الري في الطول وهو ق يز مح اجتمع ٩٧٦ م لـ يط نه لو
فاذا قسمناه على جيب المسافة بينهما وهو نح كا ح خرج لـ نمو يما وهو جيب
زاوية ا د ه ونسبة الى جيب زاوية طحـ د القائمة كنسبة جيب ح كا الى
جيب طـ فاذا ضربنا ما خرج من القسمة في جيب مسافة ما بين الري وجرجان
وهو نـ كـ نز اجتمع له ه ا نز نج لد نز ز نقسمه على الجيب كله فيخرج
ا ده نز د هو جيب طح وقوسه ا ـ ـ وتمامها ح سر هو نح نح نح وجيبه
نك نح كنو ونسبة جيب سر الى جيب ـ سر تمام د ط كنسبة نح الربع
الى جيب ح سر وتمام ط هو نو نه دـ وجيبه نكـ ند من فنضرب جيب د م
في الجيب كله فيجتمع ٩٤ نم . مو ـ ونقسمه على جيب ح سر فيخرج جيب
سر وهو نكـ نو كـ وقوسه نز كـ نز وح تمامها ـ له دـ وفضلها
بين ح وبين تمام عرض الري هو نا نح وهو قوس ح ه وتمام هذا الفضل
هو عرض نح كـ سـ وجيبه لز د كـ و نسبته الى جيب هع كنسبة

جيب مح الى جيب ح سر فاذا ضربنا جيب هعر في جيب ح سر اجتمع
مح نه ط لب واذا قسمناه على الجيب كله خرج لو د كـ ٢٢٢٣
وهو جيب هع وقوسه لح ج لد وهو عرض جرجان اذ هو تمام ا عن هط
وهو نا ا كـ وجيبه مز با يه ونسبة جيب هط الى جيب ح ط
كنسبة جيب هل الربع الى جيب لف فاذا ضربنا جيب ح ط في الجيب
كله اجتمع له ه ا نز واذا قسمناه على جيب هط تمام عرض جرجان
خرج ـ بد مح وقوسه ـ ح ما وهو ما بين الري وجرجان في الطول
نطول جرجان قـ بد ا وهو قريب مما ذكر ابو علي السيبري في
رسالته الى زر بن كيس بن شمس المعالي انه وجده وهو عـ ـ
وذكر فيها لعرض جرجان انه رصده بالكواكب الثابتة فدلت
مرة على قصوره عن ـ واخرى على فضله عليه بحيث اوجب التوقف
على ا ر وليس ابو علي بمعتمد ولا اقل من الواجب من رصده كان ان لا
يضطرب عليه مقادير ارتفاعات الكواكب مع شدة تعسفه في

بعد من المطولة لو ان يسلك من تعرفه طريقاً بسيطاً عن الاستناد الى
رصد المنفرد من الحذاق فما اظنه اذا توفق الا بحيلة بالدس في
ذلك عليهم.



وابو الفضل الهروي على تقدمه في الرياضيات معتمد مرضي وقد
ذكر انه رصد عرض جرجان بارتفاع الاعتدال الربيعي فوجده
ايام بني سنة احدى وسبعين وثلثمائة للهجرة ثمنية وثلثين جزءا واما

في السنة التي تليها فسبعة وثلثين جزءا وثلثي جزء وذلك مما يؤكد
الاعتماد على ما خرج لنا فان الخلاف في رصد السنتين هو بسبب
صغر آلته او اضطرابها ـــــــ :.

الا استشهاداً على ما خرج لنا من طول
الجرجانية بطول مدينة خوارزم.

واتفق لي لذلك اني كنت رصدت في سنة خمس وثمنين وثلثمائة للهجرة
الميل الاعظم في قرية تعرف ببوشكاتر من قرى الجانب الغربي
من جيحون بازاء مدينة خوارزم فوجدت عرض القرية ما لو يكون
فضل ما بينه وبين عرض الجرجانية ه ما ح ودونه ه مب نو ومربعه
ح لـ كح بو يو والمسافة بين هذه القرية وبين الجرجانية بالفراسخ
الطوال بزيو وبالاميال آ وبالاجزاء ه ند مه وبينهما ه نو لح ومربعه
ح كح يز نه طا وفضل ما بين المربعين ح دب ـا لـ رخ ضربناه في جيب
تمام عرض الجرجانية فاجتمع نو مه ـه كح ه بب حو فقسمناه على جيب

تمام عرض القريه وهو مه نه يح فخرج ح كـ با لحو وجذره له لو
ضربناه في الحسب كله فاجتمع لو لح فقسمناه على حسب تمام عرض
الجرجانيه فخرج ه ه ص يح وهو ونوسه مرتين وهو ما بين الجرجانيه
وقريه بوشنكا بين في الطول ... لمن كان الجرجانيه وقت بوشنكان
وحدبه حوابين وان كما تقدم ذكره ه ند ه واحد هو
بالفراسخ ند وبالاميال ر وبالاجزا ا ه ك او كذ بالفراسخ حو بالاميال
له وبالاجزاه له لف ولنسم ماهى وفيما بعده من امثاله اب ونظايره
البعد الاول ولد البعد الثاني وكذ البعد الثالث ولنكون كطوم من انق
الجرجانيه وطح من معدل النهار على قطب ه وند بر علبه وبعد هب
مدار بد منكور ما بين الجرجانيه والقريه من الطول في مدار القريه ثم يدير
على قطب آوبعد اب مقنطره دف فمعلوم ان اد هو فضل ما بين عرض
اب ودر فضل ما بين ذلك وبين اب وهو فضل ما بين اب اح فاما في مثال
علمنا فهو ح ومعا وونره ر واه ومربعه ه ه مد كذ كا وونر كذ هو

ح ط نه ومربعه اله ز او فضل ما بين مربعي كذ كم فهو ح يه كو و
على ما تقدم من اذا ضربنا هذا الفضل في جيب اب فهو ه ر ذ اجتمع
ه مطف به كر ه وان اقسمناه على جيب اح وهو ا ب ب خرج ه عصلو ز
ونجذره ه رنه وهو ونوعب ونسبه الى ونو لصر كنسبه حب اب الى
حب اس المربع فاذا ضربنا هذا الجذر في الجيب كله اجتمع ونه هقيه
على جيب اح فخرج ح م لو وهو وتر قوسه ح كـ نه اعني ب من مطل
ونعطفه على ونو نصب فخرج ونز ما بين الجرجانيه والقريه في الطول
وهو ح م بد في جيب تمام عرض القريه ونقسم المجتمع على الجيب
كله فخرج ح لو نا وهو جيب ما بين الطولين في مدار . ن ومربعه
ه قص لر نه كا وفضل ما بين اب البعد الاول وبين اب هو فضل ما بين
العرضين ح لح و دونره ه نذ لو ومربعه ه ح ه مك مك وفضل ما بين
المربعين ه يك لب لـ لد ضربناه في جيب ما بين العرضين وهو ح مه نو
فاجتمع ه لم لح نك مـ كذ نت قسمناه على جيب البعد الاول وهو

ج لو د أ فخرج ج يد مـ يب ز وجذره ج ح ه ج ضربناه في الجيب كله
فاجتمع ك ك ز ج قسمناه على جيب ما بين العرضين فخرج ما لك لو
وهو وتر قوسه مر لو مه وتلك قوس ص ك ومجموع قوسي ل ص ك هو
مر ج كـ و جيبه مح يد يب وتمام كل ا ع لـ هو مه ـ ع لـ وجيبه
مر ند نا ونسبه جيب ط و المساوي لكل الى جيب و ق كنسبة جيب
زاويه ق التي قائمة الى جيب زاويه ط فاذا ضربنا جيب كل في جيب
تمام عرض الجرجانية اجتمع ١٩٤٦ ز مـ لج كد واذا قسمناه على
الجيب كله خرج لد لج نا وقوسه لد مو لا فاذا نقصناها من تسعين بقي
قوس ق مقدار زاويه م وهي نـ لح كط وجيبها ز كو لج فاذا ضربنا
جيب لك في جيب تمام عرض الجرجانية اجتمع ١٦١٦ ا ك ا مو ك ونقسمه
على جيب زاويه م فيخرج اه ا ك لحو وقوسه لو نا ح وهي قوس ل م لان
نسبه جيب لط الى جيب لم كنسبة جيب زاويه م الى جيب زاويه ط
وجدل هو تمام اح البعد الثاني فح نك لـ ه ونقل ما بين جل لم اعني مح

هو نـ ح لو وجيبه مر كـ كـ ونسبته الى جيب د س من عرض بلد
د كنسبة جيب زاويه س الى جيب زاويه ق فاذا ضربنا جيب مح في
جيب زاويه ق اجتمع ٩٩ ٣ م ثانـ بر كو ونقسمه على الجيب كله
فيخرج له سه نـ وقوسه ما له مر وهو عرض مدينة خوارزم ويوافق
ذلك ما وجدته في جد اني واظنه في سنة ثمنين وثلثمائة للهجرة او حولها
فان الخشف ارتفاع نصف النهار بها في كل واحد من الاعتدالين بحساب
زيج حبش الحاسب بحلقة لم نسمح في اجزائها بغير الانصاف فوجدته
نج لـ ه.

واما الطول لها فقد قلنا ان البعد الثاني على شرق جيحون [illegible] ونربعه
[illegible] ومربعه [illegible] او فصل ما بين عرض المدينة والجرجانية [illegible]
ونربعه [illegible] ومربعه [illegible] وفصل ما بين المربعين
[illegible] ضربناه في جيب تمام عرض الجرجانية فاجتمع
[illegible] قسمناه على جيب عرض المدينة وهو
[illegible] فالخارج [illegible] وجذره [illegible] ضربناه في الجيب كله
فاجتمع [illegible] قسمناه على جيب تمام عرض الجرجانية فخرج [illegible]
وهو قوسه [illegible] ما بين المدينة والجرجانية في الطول وذلك
موافق لما وجدته رصداً فقد كنت واطأت ابا الوفا محمد بن محمد البوزجاني
وهو ببغداد وانا بمدينة خوارزم على كسوف قمر رصدناه معاً في
سنة سبع وثمانين وثلثمائة للهجرة فاقتضى قياس ما بين العملين قريباً
من ساعة مستوية بين نصفي نهاريهما وكذلك رصدت عدة كسوفات
قمرية فكان موجبها حائماً حول هذا المقدار لا تخالفه الا بما لا قدر له

فاذا عملنا على ان طول المدينة [illegible] وجب من هذا العمل ان طول الجرجانية
[illegible] وذلك لانها غربية عنها وعليه نعول فقد خرج من عملنا المتقدم
وشهد له الرصد وذلك ان طول الجرجانية بالقياس الى البر ومسافة ما
بينهما يكون [illegible] ومن نقصد الآن منها مدينة بلخ :

معرفة ما بين الجرجانية وبلخ
في الطول

وعرض بلخ على ما رصده سليمان بن عصمة السمرقندي في سنتي ثلثمائة وتسع
وخمسين وما بين يزدجرد [illegible] ان يكون ما بين عرضها وعرض الجرجانية
[illegible] ومربعه [illegible] والمسافة بينهما
بالفراسخ [illegible] في سهل والفراسخ المقدرة لها عظيمة برئ مقدارها
على مقدار الفرسخ المعتدل فاذا اخذناها معدلة لحقها لذلك نقصان وكان
من فرضه كالف الى بلخ بحرف السمت المسلوك طول المسافة الاولى
من عند الجرجانية على شاطئ جيحون ويزداد من خط نصف النهار فيكون

المسافة المستقيمة الى ان المسافة المسلوكة ولذلك نسقط ثلث خمسها
استعملنا ما بقي بالفرسخ فبقي فراسخ المسافة ... واما لعمان ... واجزاؤها
... ووترها ... ومربعه ... وسط ما بين المربعين
... ضربناه في جيب تمام عرض الجرجانية فاجتمع
... قسمناه على جيب تمام عرض بلخ وهو
... فخرج ... وجذره ... ضربناه في الجيب كله
فاجتمع ... وقسمناه على جيب تمام عرض الجرجانية فخرج
... وهو وتر قوسه ... هي ما بين البلدين في الطول ولذلك يكون
طول بلخ ... ولان ما جرى مجرى اليقين يبنى عليه فواجب ان نتضافر
على صحته عدة اعمال ليكون القلب الى شهادتها اسكن كان اخذ المسافات
وتعديلها باسقاط بعضها امر حيلي لا دقيق ولقريب من الصواب ما عليه
الظن لا تحقيق ولذلك اريد ان امتحن هذا العمل بعينه تحارا ولاجلها استخرج
اولا طول غزنة وعرضها لانها مفرق الطريق الى تجار من الجادة المستقيمة

المسلوكة الى ــــــــــــــــــــ بلخ

معرفة طول غزنة وعرضها من
طولي الجرجانية وبلخ وعرضيهما

فلنجعل اولا دائرة ... ما بين الجرجانية وبلخ في الطول ... مدار بلخ ...
ما بين ... ان الشكل المقدم اعني ...
على الخط الذي هو ... هو ... وقوسه ...
ولست هذه القوس التي اخذناها ... فان ... من المدارات الصغار
انما هي العظيمة المارة على نقطتي ... وجيبها ... وهو العمود
الخارج من ... على القطر الخارج من ... ثم ليكن ... من افق الجرجانية
... نصف فلك نصف نهارها و ... الفصل المشترك بين سطحيهما و ...
الفصل المشترك بين هذا الافق وبين الدائرة التي تحد المسافة من الجرجانية
وبين بلخ التي هي ... و ... هي المسافة وقد ... مقام تمام الارتفاع
وجيبها ... وهو ... و ... جيب ما بين الطولين في مدار بلخ وهو

الذي بعد منا فاستخرجناه وكان ه نح ا ومربع طـ نص ند بانيه ميط
ومربع ع نجي ه لد ا ا وفضل ما بين المربعين لا مح نر يو نم وجذره ه نح كد
وهو ل ونسبة كـ الى ل كنسبة طم الى جيب قوس مد فاذا ضربنا
ل في طم الجيب كله كان ا م م كدة نقسمه على ط يخرج كح كـ كا
وقوس مد هي يو يو مب وتمامها دم وهو كح ح نح وجيبه مه كب وايضا
فان نسبة طـ الى ع كنسبة طم الى جيب قوس دم فاذا ضربنا ع
في طم الجيب كله اجتمع ا م ا ح واذا قسمناه على طـ خرج ما ه ك
وهو جيب قوس كح ثم نفرض نقطة ح لكه رغان فيكون اح المسافة التي
الطول زنا لا مال فر وهي مبنوبه الانحراف فيها نبالي به ونكتفي
ان نقصر طويلها ويكون على ذلك اجزاؤها ه ه وجيبها مه له وهو
طم ونسبة الى ف ز كنسبة طم الى جيب كح فاذا ضربنا جيب طم في كح اجتمع
م ا نا ربه ل واذا قسمناه على طم الجيب كله خرج اه نا وهو نفـ جيب
ح ص في مدار د رغان ومربع طـ ز قر له ح ه ومربع نقـ ح لو ام كا

وفصل ما بينهما ه ه لو بح كد وجذره ه ا ط وهو ط جيب ا ص
وقوسه ا مو نح ومجموعها الى اه تمام عرض الجرجانية هو كه كه
وذلك نقص المساوي لهح تمام عرض د رغان فعرض د رغان اذ ز
قر ل بروجه فهح تمام عرض درغان ه لو كو ونسبته الى جيب
ح ص اعني نقـ كنسبة الجيب كله الى جيب ما بين الجرجانية
ودرغان في الطول فاذا ضربنا جيب زف في الجيب كله اجتمع
م ا نا ح واذا قسمناه على جيب هح خرج ح كط مد وهو جيب ما
بين الطولين وقوسه د كح ح فطول درغان اذ ز فو كح نوه

ونتبين مجموع ذلك انصاف الاموبه التي هي المعبر منها ورا الانفصال حرابسار
والعار نحو نحصل منها ومن درغار ونحار امثاله بكون المواضع الثلث
على روايا ه والمسافات اضلاعه ∴

معرفة صورة آموبه وعرضها من
صورتي والجرجانية وعرضهما

ونترك اوضاع الشكل على حالها ولا نغير منها سوى نقطة ح فانا
نفرضها الاموية فتكون قوس آح المسافة بالفراسخ العظام رف وبالاميال
بعد ان نسقط الخمسه الفراسخ ونقص ثلثها ونقص طولها ه ح و وبالاجزا ط يه ر
وجيبها ح يه نه وهو طن فاذا ضربنا جيب طن في جيب ح ح اجتمع
١٢ ... د ط ير ك واذا قسمناه على الجيب كله خرج ح ب د وهو
نه ومربعه ق ب ح يو يو ومربع طن يك ب ا ه ه وفصل ما بين المربعين
ت ك يو ح ح وجذره ح ح مد وهو طف وقوسه جره يو وهي قوس
ا ر فيبقى تمام عرض اموية هو مجموع اصل لي تمام عرض الجرجانية وذلك

ز ح و وجيبه قوكه نه وعرض اموية لط با ند واذا ضربنا نف
في الجيب كلما اجتمع ١٢١ د ة واذا قسمناها على جيب ح خرج
ح ند نو وقوسه ح مد ل وهو ما بين الجرجانية واموية في الطول
فتكون اموية اذن قر مه كد ∴

معرفة طول بخارا وعرضها من
طول درغار واموية وعرضهما

والذي بين درغار واموية خمسه وثلثون فرسخا سنعتبرها طوبله
فنصيرها بنقصان العشر لا ونكون اميالا سح واجزا آ ق سه وهي البعد
الاول وما بين درغار وبخارا من الفراسخ لو نجعلها كذلك لب
فتكون اميالا سو واجزا آ ط لح وهي البعد الثاني وما بين اموية وبخارا
كد فرسخ نجعلها نح فتكون اميالا ند واجزاه نر با ولحول ذلك الشكل
الذي به عرفنا عرض مدينة خوارزم وفضل ما بين البعد الاول والثاني
م ح با وونره ح ح بد ومربعه ح ح ب ا و ونر البعد الثالث

ة ند خ ومربعه ا كو لـ مه وفضل ما بين المربعين ا مه كد ط

نضربه في جيب البعد الثاني فهو ا كـ نجمع ا به ما نو نو خ لـ مو نقسم

المجتمع على جيب البعد الاول وهو ا ضا فيخرج ا كـ نه به وجذره ا د كـ

نضربه في الجيب كله فيجتمع به كـ ة نقسمه على جيب البعد الثاني

فيخرج و ن ند وهو وتر قوسه رح كـ وهي الاولى التي في ذلك الشكل

لمر وما بين دبغار وامويه في الطول ا كـ ج ووتره ا كه يا ومضروبه

في جيب تمام عرض امويه بيبوة زج ا نقسمه على الجيب كله فيخرج

د ومربعه ا يـ لج يب لو ا د فضل ما بين عرضي امويه ودبغار ا نج كجه

وفضل ما بين هذا الفضل وبين البعد الاول ة يا ا ووتره ة بـ نا ومربعه

ة د نج كو ا وفضل ما بين المربعين ا ة نو ة نضربه في جيب فضل ما بين

عرضي امويه ودبغار وهو ا كـ فيجتمع ا له نه ما يا لـ ة ونقسمه

على جيب البعد الاول فيخرج ا كـ كد كد وجذره ا ـ به نضربه

في الجيب كله فيجتمع ج به ة ونقسم ذلك على جيب فضل ما بين عرضي

امويه ودبغار فيخرج نا كه مط وهو وتر قوسه ز مه كا وهي الثانية

التي عليها كما في الشكل فمجموع القوسين قه كد وباقيه الى نصف

الدور عه لو وجيبه نه نو وهو جيب قوس كل وما مطا كـ ند

وهو قوس لكه وجيبها يا كـ له ضربنا جيب كل د جيب تمام عرض

دبغار فاجتمع نم مم ا م كه كد ند لم قسمناه على الجيب كله

فخرج ه لـ كك وقوسه مك كد ا وتمامها قد له فهو مقدار زاوية

قوسه له ة قد ضربنا جيب لك في جيب تمام عرض دبغار فاجتمع

ا ا ق لب ة لد مه قسمناه على جيب زاوية قد فخرج به يه وقوسه

به ه قد وهي قوس لز وتمام البعد الثاني فج زر وفضل ما بين لز وبينه

عو د ك وجيبه لح يد ط ضربناه في جيب زاوية قد فاجتمع م ا م ة نح د

قسمناه على الجيب كله فخرج لح نه وقوسه لط يه وهو عرض نجار

وتمامه ز مك مه وجيبه مو لـ نز وفضل ما بين عرضي نجار ودبغار ا كا

ووتره ا كـ مه ومربعه ا يه ة مه وبين البعد الثاني ا نه بـ ومربعه

[illegible] فضل ما بين المربعين [illegible] ضربناه في
جيب تمام عرض بغداد فاجتمع [illegible] فقسمناه على جيب
تمام عرض بخارا فخرج [illegible] اخذنا جذره فكان [illegible]
قسمناه على جيب تمام عرض بغداد فخرج [illegible] وهو [illegible] قوسه
[illegible] وهو ما بين بغداد وبخارا في الطول فيكون طول بخارا [illegible]
فقد ظهر ان العمل ما يستعمل في طول بخارا انه [illegible] دون عرضها
لتسلط [illegible] وعليه نعتمد اذ قد قواه الشهاده وتركز منه الى صحه الحال
فيما استخرجناه منه من خوارزم ومن بغداد واما به ثم لنستشهد على طول
طول بلخ لشاهد اخر :

معرفه المسافه بين بخارا وبلخ
من طولهما وعرضيهما

وهو ان الذي بينهما في الطول بحسب ما استخرجناه لبلخ [illegible]
و[illegible] ضربناه في جيب تمام عرض بخارا فبلغ [illegible]

قسمناه على الجيب كله فخرج [illegible] وضربنا ايضا [illegible] ما بين الطولين
في جيب تمام عرض بلخ فاجتمع [illegible] فقسمناه على الجيب كله
فخرج [illegible] ضربنا احد الخارجين من القسمه في الاخر فاجتمع
[illegible] وهو الذي بين العرضين [illegible]
[illegible] ومجموعه الى ما كان اجتمع [illegible] وجذره [illegible]
وهو وتر قوسه [illegible] وهي قوس المسافه بين بخارا وبلخ نضربها في [illegible]
فيجتمع [illegible] ونقسمها على ثلثه لنعود من الاميال الى الفراسخ
فيخرج [illegible] وهو الذي بين بخارا وبين [illegible] بحسب كل الف من الفراسخ
[illegible] ومن كان الف الى بلخ [illegible] وهو قريب جدا مما اخرجه الحساب
واوجب ذلك فضل الاعتماد من طول بلخ على انه [illegible]
لجبر الكسر احتياطا وان لم يستحقه ويصير طول بلخ [illegible] فقد يقع في
اخذ المسافات مخالفه عظيمه وان كان لا تخلو من امثالها ما يحصل من
الاطوال برصد الكسوفات ولذلك يجب ان يستشهد بعضها على بعض

فهذا نيسابور وقد ذكر ان منصور بن طلحة الطاهري وجد عرضها
برصد لو ىه وحكى ابو العباس بن حمدون انه رصدها من بعد ان
ونيسابور بعده كسوفات فوجده ىه ل واظن هذا مذكورا
في كتاب اسند اره السما والارض لمحمد بن علي المكي وعلى ذلك
عامة منجميها ووجد في ارصاد بني موسى بن شاكر ان كسوفا
رصد بسر من راى وبنيسابور فوجد ما بينهما عشر درج وسر من راى
غربية عن بغداد فيجب ان يكون ما بينها وبين نيسابور اقل من ذلك
وحكي ايضا عن منصور بن طلحة انه وجد ذلك مثل ما تقدم من حكايته
عن ابي العباس بن حمدون او الرصد اولى بان يعتمد عند ان تجاهل الشبه
لو وجد ذلك في كتاب لمنصور او غيره مجلدا مدونا دون الحكايات
التي للاضطراب اليها سبيل ومن شرائط الرصد ايضا الثقة بالراصد
انه مهتد للعمل اذ ابن الطول مفترض كما ذكرناه ثم ان ليس يكون
الراصد يتهم باقتصار العمل دون طبقة اياه فان ذلك من اقوى التهمة

ومنها شهادة المسافات بين البلد وبين سائر ما احاط به من البلاد ان يمكن
ان يكون منصور بن طلحة صحح ذلك اعتبارا لا رصدا بحسب ما امكنه
لحاجته الى تقويم الكواكب فقد كان مولعا بعلم النجوم فلسبب ذلك
الى الرصد ولم يقع الى العبرة في باب نيسابور شي معتمد ومنصور على كثرة
فضائله اثبت قدما في الطبيعيات واحكام النجوم منه في الرياضيات
وليس من علم الهيئة بمتمكن بحيث يقلد وان كان ثقة واما المسافات
فانها لا تشهد لذلك وحاجته فقد اقترن بالحكاية ما ازال الثقة
عنها بالواحدة وهو انه قيل ووجد ما بين مكة ونيسابور كه ل وما
بين نيسابور وبلخ ح اما البعد عن مكة مع البعد المذكور عن بغداد
فيوجب ان يكون بين مكة وبغداد في الطول ح ومعلوم من امثال
المسافة بينهما وهي ٣٧٠ انه اقل وقد رصده المامون على ما ذكر حبش
في كتاب الابعاد والاجرام بالكسوف القمري فوجده ح ه فالموضع
الاول محال وكذلك المسافة بين بلخ ونيسابور على طريق بغشور

ومن البعد قريبه من ثمنين فرسخا وكيف ما اخذت ومن ان يحد او صف
ما في اي موضع من معمور الارض احببت وبانت صوره الاستعمال
كانت قاصره عما ذكروه الا ان نتحرى لها ميلا منه القطب حيث
يتضايق اجزا الطول ولنا ان استخرجنا ما بين نيسابور وبين الري في الطول
على ان المسافه عمر المعد لما يسدد بين او غيره بينهما مايه وخمسه وثلثين
فرسخا كان يخرج كح لد قطعه بين ان طول نيسابور على ذلك يكون قريبا
مما نستعمله منجموها اذا اخذ طول الري فه لكن المسافات تابى ذلك
على ما تقدم ذكره فاذا رجعنا الى ما بين نيسابور وبلخ في الطول على
ان بينهما من الفراسخ المعد له بقريب من ثمنيها بسبعين فرسخا وجدناه
د لد له فيكون طولها بحسب طول بلخ نو كو كج واذا استخرجناه من
جرجان على انهما والجرجانيه على زوايا مثلث وبين جرجان ونيسابور
من الفراسخ المعد له بعشرها كب وبين الجرجانيه ونيسابور من الفراسخ
المعد له بيسد بيسها لح وجدنا ما بين جرجان ونيسابور في الطول ه لا نو

وطول نيسابور فه مه نو واذا استخرجناه من الجرجانيه على انهما
وبلخ على زوايا مثلث وجدنا ما بين الجرجانيه ونيسابور في الطول
ا نو مح وطول نيسابور على ذلك فه نز نه فعلى كل حال هو اكثر مما
يستعملونه ثم في هذه الاعمال التي استعملت فيها ثلثه من البلاد
يخرج عرض نيسابور اكثر من المقدار الذي ذكرناه له ولهذا
نعطف الى جهه الجنوب وناخذ الى مقصدنا بينهما اخر

معرفه ما بين بغداد وشيراز
في الطول

اما المسافه بينهما فهي مايه وسبعون فرسخا واكثرها سهل فلذلك
نسقط عشرها بان نضربها في تسعه ونقسم المبلغ على عشره فيخرج
[illegible] او يكون اميالا [illegible] واجزاء [illegible] ووترها [illegible] ومربعه
ع روطه واما عرض شيراز فعلى ما وجده ابن الصوفي كط لو يكون
فصل ما بينه وبين عرض بغداد ح مط ووتره [illegible] ومربعه [illegible]

وفصل ما بين المربعين نه نو ح ه يو نضربه في جيب تمام عرض بغداد
فيجتمع ٢٧٩١١ ٣ ن بر ند مد لح نو نقسمه على جيب تمام عرض شيراز
وهو نب مه كه فيخرج ل ه ما لا ع م وجذره ز كح ح نضربه في الجيب
كله فيبلغ ٤ عو يح ح نقسمه على جيب تمام عرض بغداد فيخرج
ح نز يو وهو وتر قوس يجمع كد لب وهو ما بين البلدين في الطول وهو
قريب مما يستعمله المنجمون فيها وهو ط لج فطول شيراز اذن عج لج

معرفة ما بين سجستان وبين ...

مدينة سجستان في الطول

اما عرض زرنج فان ابا الحسين احمد بن محمد بن سليمان رصده على ما نقل
الينا خبره بربع دائرة قطرها عشرون ذراعا فوجده لب نه وسائر المنجمين
بما يستعملونه لا لعجز الا انهم عن ضبط الدقائق والمسافة بين شيراز
وبين السيرجان من كرمان عج ومنه الى باس المفازة مر والى سجستان
منه عج فيكون جملة الفراسخ ٢٩٤ نعد لها سبعها لان الطرق ليس جزنا كله

بان نصرفها في سنة ونقسم المبلغ على سبعه فيخرج ٢٦٠١ فرسخا ويكون
اميالا عوهه فاجزاء ح نح لط و وترها طا ح يو ومربعه فو لد كا مز يو
وفصل ما بين عرضي شيراز وزرنج ا لو ح و وتره ا ك له ومربعه ا مه لا له كه
وفصل ما بين المربعين فد مح يح ط نا ضربناه في جيب تمام عرض سجستان وهو
نا لا يو فاجتمع ٢٦٦ ٣ عو ا مه ك ه كه و قسمناه على جيب تمام
عرض شيراز فخرج فح مح له ند مت وجذره ط ط ا ضربناه في الجيب
كله فبلغ ٩ عم ل ٤ ا ه فقسمناه على جيب تمام عرض سجستان فخرج
ي له لز وهو وتر قوس يه لو وهو ما بين البلدين في الطول يكون
طول سجستان فح مه ح ونجبر الكسر للاحتياط ونأخذ طول سجستان
فط كب وهو قريب من محاذاة بلخ ولهذا كانت سجستان تسمى نيمروز
بالقياس الى بلخ اذ كانت مقر الملوك الكيانية وملتقا دينهم
المجوسية واذا استخرجنا ما بين نيسابور وسجستان في الطول وجدناه
هـ يه يو على ان مسافة ما بينهما على طريق قهستان ٥ م ا فرسخا فيكون

دون بلساغون على ذلك فقد مرجمه ولهذا نقع امثال الى ان يكون طول بلساغون فه تو لسنا نحتاج اليه فيما نحوه الا ان البحث عنه لم يعتر للقصد

قصدنا.

معرفه ما بين بلخ وغزنه

في الطول

وجدت اعظم الارتفاع بها في سنه عشر واربعمائه للهجره بربع دائره قطرها تسعه اذرع ومحيطها مقسوم بدقائق الاجزاء [illegible] هذه السنه المذكور تاريخها وجدت اقل الارتفاع بها [illegible] ونصف الفضل بينهما [illegible] وهو الميل الاعظم وعرض غزنه على ذلك [illegible] ووجد عرض بلخ عليه [illegible] وتسويه [illegible] ومربعه [illegible] والمسافه بينهما [illegible] فرسخا نسقط خمسها فيبقى [illegible] ويكون اميالا [illegible] واجزاء [illegible] وقوسها [illegible] ومربعه [illegible] وفضل ما بين المربعين [illegible] ضربناه في جيب تمام عرض غزنه وهو [illegible] فاجتمع [illegible] فقسمناه على جيب تمام عرض بلخ فخرج [illegible]

وتعديله [illegible] ضربناه في الجيب كله فاجتمع [illegible] فقسمناه على جيب تمام عرض غزنه فخرج [illegible] وهو [illegible] تمام عرض بلخ في الطول فكان فضل [illegible] وهو الكثير ونصف الطول [illegible] الى ان نعتبره بالجهات التي اليها فضل الاستثناء [illegible] ان المسافه بين بلخ وغزنه غير ممتده ولا بالطويله مقدره لانها كلها ثنايا باشاقه تمر منها نحو الشمال شعاب جبلين واوديه طخارستان وخراسان ونحو الجنوب اوديه الرخج وزابلستان وبعض انهار الهند فلنعدل الى القياس المقصود من جهه سجستان فان ما بينهما اسهل وبالمستوي اشبه.

معرفه ما بين بست وسجستان

في الطول

اما عرض بست فقد كنت وجدت اهلها يستعملونه [illegible] لعمل الاعمال التي ترد في هذا الفصل لانها ضده وقد عثرت بعرضه على زيج معمول على سني يزدجرد [illegible] في [illegible] عشر [illegible] تعالى بعض

المجتهد بن يونس ومن البد وكيبوقاث شمسيه مرصودة بوار بحسها
فيما بين سنه تسعين ومين سنه مائة للهجرة وبذلك الحد فيه بعينه ان
عرض بسب لد ه وان ارتفاع الجدي رصد بها فوجد لد ومعلوم من
فضيه ذلك ان اقل الارتفاع المرصود لما وجد بذلك المقدار استعمل
فيه الميل الاعظم على راي بطلميوس فجا العرض على ماذكرنا يسقط
الدقيقه الواحدة من الميل و نحن اذا اعملنا على ذلك الارتفاع والميل لدنيه
وجدناه ج له وجمعناهما بلغ ذلك نرمه تمام عرض بسب فعرضها
لـ به وهو اولى مما عليه اهلها والاعمال المبنانيه شاهده له وكان
بعض من يتعلى ويوثر الاعتبار على الانصاف ينصور من اسبنا ان الى
الزيج العتيق الذي اوماب اليه ما ينصوره بعض الناس من جحود بطلميوس
وجحكايته في كتابه الموسوم بالاربع مقالات انه وجدها في مجد
مندرس لم يبن منه غيرها ولكن الزيج الذي ذكرته باون في يد
علي محمد الوبتنجري الملقب بجاسوس الفلك ولنعد الان الى العمل

فنقول ان ما بين عرضي بسب وسجستان ل ح وتوره آ ير ه ومربعه
مه ه نبل كمو المسافه بينهما سو ر ير يحا وباسقاط السدس منه
يكون اميالا قن واجزا ح ل مه وتونها ب مو يط ومربعه رما ايد ا
وفضل ما بين المربعين لو ي مه لو صر بناه في جيب تمام عرض سجستان
فاجتمع ١٧١ م ج ميك يو د كا لو فيسمناه على جيب تمام عرض بسب
فخرج ه م ر ه نص جذره مه كه فاضربناه في الجيب كله فبلغ ع م ا ا
فسماه على جيب تمام عرض سجستان فخرج مه مو كه وهو وتر قوسيه
ل ب فطول بسب على هذا ما ل ـ ..

معرفه ما بين بسب وسرنه

في الطول

الذي بين عرضيهما اكو وتوتها ج مو ومربعه ابو نو نا يو والمسافه
بينهما قه وباسقاط السدس منها يكون اميالا ٩٠ و او اجزا ح ك له
وتونها ح لم ومربعه يو له يه ى وفضل ما بين المربعين اح ج ذ م

ضربناه في جيب تمام عرض لسنت فاجتمع ٧ لط مح يد كب ند آنو فقسمناه
على جيب تمام عرض غزنه فخرج لط مح ز نو با جذره مح اكج ضربناه
في الجيب كله فبلغ ا ا ٦ ا كج ما فقسمناه على جيب تمام عرض لسنت فخرج
جا كد لدو وهو وتر قوسه جد كد نو ما بين الطولين فطول غزنه على
هذا صه به يكون وجب ان نتحرى هذا من عدة وجوه حتى يستقر
الامر فيه على مقدار واحد.

معرفة ما بين غزنه وشخبيهار
في الطول

الذي بين العرضين يه مح ووتره يه زما ومربعه ح ه لـ مح او المباينة
بينهما فك وباسقاط التسعينين [illegible] ويكون امثالا [illegible] واجزاء [illegible]
وتربيعها [illegible] ومربعه [illegible] وفضل ما بين المربعين
[illegible] ضربناه في جيب تمام عرض شخبيهار فاجتمع
[illegible] فقسمناه على جيب تمام عرض غزنه فخرج

يح نح اح لمـ وجذره كه مط ما ضربناه في الجيب كله فبلغ
و ا ٦ ٢ ما كه فقسمناه على جيب تمام عرض شخبيهار فخرج [illegible] وهو
وتر قوسه ه كد [illegible] ما بين الطولين فطول غزنه على هذا صح [illegible]
وهذا هو الذي يساعده من جهة انه قريب من الواسطة بين افضل
ما خرج لنا بالقياس الى بلخ وبين اكثره بالقياس الى لسنت ومن
جهة ان العكس الذي يأتي عقيب هذا لا يبعد عن الشهادة له وانما
يقع الاختلافات من طرق العمل الواحد ثم من عكوسها من جهة
تخالط المحبوبين بالمسافات ثم كثرة المنازل المبعد اياها عن
الاستقامة ثم ما يتركب في الحسابات اذا طالت من جهة الجيوب
والاوتار ومن صم الاجذار واذ كانت غزنه وشخبيهار ثابتين
وغزنه موجودة [illegible] بالتحرير است فما بينهما مجهول الموضع
طولا وعرضا معلومة مسافة ونستخرجه بحسب الطريق المتقدم
في جرجان امتحانا للعمل وعيارا على الحساب.

معرفة طول البيت وعرضها من جهة
طول غزنة وسجستان وعرضيهما

ضربنا لذلك جيب تمام عرض غزنة في [illegible] الذي بين غزنة وسجستان في الطول فاجتمع [illegible] له فسمناه على [illegible] جيب [illegible] المسافة بينهما فخرج [illegible] ضربناه في [illegible] جيب [illegible] المسافة بين بست وسجستان فاجتمع [illegible] المحفوظ الاول فقسمناه على الجيب كله فخرج [illegible] وقوسه [illegible] وتمامها [illegible] وجيبه [illegible] المحفوظ الثاني ثم نضرب [illegible] بتمام مسافة ما بين بست وسجستان في الجيب كله فيجتمع [illegible] ونقسمه على المحفوظ الثاني فيخرج [illegible] وقوسه [illegible] وتمامها [illegible] وفضل ما بين هذا التمام وبين تمام عرض سجستان [illegible] وتمام هذا الفضل [illegible] وجيبه [illegible] ضربناه في المحفوظ الثاني فاجتمع [illegible]

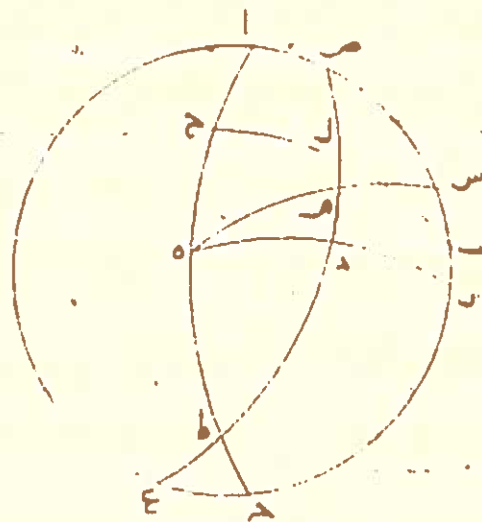
قسمناه على الجيب كله فخرج [illegible] وقوسه [illegible] عرض بست وليس يكثر البعد عن المرصود وتمامه [illegible] وجيبه [illegible] فقسمنا عليه المحفوظ الاول فخرج [illegible] وقوسه [illegible] ما بين بست وسجستان في الطول فطول بست اذن [illegible] ولسرينه وبين ما خرج لنا فيه من جهة سجستان وجهة الافريقية [illegible] والذي بينهما [illegible] وعليه نعمل في طول بست ان احتجنا اليه ان شاء الله وهذا الموضع وان كان لما حررته كالغاية التي عندها يقف المجدي فواجب ان نخلص منها الى [illegible] التي [illegible] ونصحح طولها وعرضها او نخص بعضها دون بعض ولكن اثره التي [illegible] واما معرفة سمت القبلة [illegible] منها ما [illegible] ماخذه ويسهل تناوله وهو لمن تقدمنا من اهل الصناعة فان اريد التوسعة بعد ذلك فليعلم انا اذا اردنا سمت القبلة ضربنا جيب تمام عرض بلد ما في جيب ما بينه وبين مكة في الطول وقسمنا المبلغ على الجيب كله فخرج جيب

العمود نقوسيه ونأخذ جيب تمامها ونقسم عليه مضروب جيب عرض
بلدنا في الجيب كله فيخرج جيب نقوسه ونأخذ الفضل بينه وبين عرض
مكه ونضربه في جيب تمام هذا الفضل في جيب تمام العمود ونقسم
المبلغ على الجيب كله فيخرج جيب نقوسه ونأخذ جيب تمامها ونقسم
عليه مضروب جيب تمام عرض مكه في جيب ما بين الطولين فيخرج
جيب بعد السمت عن خط نصف النهار ببلدنا وعلى مثله نحرف في الطول
عنه الى الجهه التي فيها مكه عن بلدنا من جهتي المشرق والمغرب مثال
ذلك في بلد غزنه التي طولها من المغرب صد لب ند وعرضها في
الشمال لج له وتمام عرضها نو كه وما بينها وبين مكه في الطول
كو كه كد ضربنا جيب تمام عرض غزنه وهو مكا نه ه في جيب ما
بين الطولين وهو كز له بد فاجتمع ١٣١٧٦ نو كه مه نب فقسمناه
على الجيب كله فخرج كه نج نو جيب العمود وقوسه كه لا يه وتمامها
سد كح مه وجيبه نه نح كو وهو جيب تمام العمود ومضروب جيب

عرض غزنه وهو لج له في جيب الجيب كله ١٩٩ ا كا ن قسمناه على جيب
تمام العمود فخرج ا ه ه مد وقوسه لو مو كح والفضل بينها وبين عرض
مكه به و مز وتمام هذا الفضل عد لج مه وجيبه نز يه كط ضربناه
في جيب تمام العمود فاجتمع ه ا ٢ ٣ كد مح ند قسمناه على الجيب
كله فخرج نج لا كه وقوسه مح ه ند وتمامها مو له ووجيه كو مح نا
قسمنا عليه مضروب جيب تمام عرض مكه في جيب ما بين الطولين وهو
٨٣١ بو با كد ه فخرج نو لد او وقوسه مح يه وهو بعد سمت قبله
غزنه عن سمت جنوبها في دايره الافق وبرهان ذلك انا نجعل افق غزنه
اب على قطب ه وفلك نصف نهارها اجد على قطب ح الغربي لان مكه
غربيه عنها ونخرج ربع معدل النهار على قطب ط ونخرج طك فلك نصف
نهار مكه فيكون حك ما بين الطولين ونفرز كم مساويا لعرض مكه
فيكون م النقطه المسامته لاهل مكه ونجيز على نقطتي ه م دايره
عظيمه فتكون التي تحد سمت القبله ولتكن منها هام من الافق نقطه س

وهي سمت القبلة وبعده من نقطة آ التي هي الجنوب بعرضه هو قوس اس
ومن مغرب الاعتدال سَ ونخرج ذلك نصف نهار مكة حتى يكون صمع
ما يقع منه فوق أفقنا وندير على قطب عَ وبعد ضلع المربع دايرة هدر
فيكون قايمة على كلتي دايرتي صمع صسع ونسبة جيب طه تمام عرض
مدينة الى الجيب هد العمود كنسبة جيب طح الربع الى الجيب حل فهذ
العمود وهو مجهول اذن معلوم وتمامه رد ايضا معلوم ونسبة جيب
عك تمام دط الى الجيب طح تمام هك كنسبة جيب عد الربع الى الجيب
در تمام العمود فقوس عط معلومة وكل واحد من لط دع ربع دايرة فاذا
القي المشترك بينهما وهو ط بقي طع مساويا لدل ومعه فصل ما بينها
وبين عرض مكة فهو معلوم وتمامه مص ونسبة جيب مص الى الجيب
مير وسمي ارتفاع مكة في البلد كنسبة جيب مد الربع الى الجيب
رد تمام العمود فمس معلوم وتمامه مه معلوم وهو البعد بين بلدنا ومكة
ونسبة جيبه الى الجيب مط تمام عرض مكة كنسبة جيب زاوية هطر

التي يقدر بها مقر الهو لبن الى الجيب زاوية طهم فزاوية طهم معلومة لكن
جيبها هو جيب تمامها الى القايمتين اعني زاوية ح هسر وهذه الزاوية هي
بمقدار قوس اس التي تبعد سمت القبلة عن نقطة الجنوب وذلك ما اردناه بيين



صورته اخرى في ذلك
وان شينا ضربنا جيب تمام فضل ما بين عرضي بلدنا ومكة في الجيب كله
وقسمنا المجتمع على جيب تمام عرض بلدنا فيخرج القطر ثم ضربنا كل واحد
من الجيب المستوي والمعكوس لفضل ما بين طولي بلدنا ومكة في جيب

تمام عرض مكه وقسمنا كل واحد من المجتمعين على حده على الجيب كله
فما خرج للمستوى فهو جيب قوس تسمى الطول المعدل وما خرج للمعكوس
القيناه من القطر وضربنا الباقي في جيب عرض البلد وقسمنا المبلغ
على الجيب كله فما خرج حفظناه وضربنا جيب عرض مكه في الجيب
كله وقسمنا المبلغ على جيب تمام عرض بلدنا فيخرج المعيار الذي
به نعرف جهه السمت وذلك انه ان قصر عن المحفوظ كان السمت جنوبيا
عن خط الاعتدال وان ساواه فهو على الخط نفسه وان فضل عليه كان
السمت الى الشمال ولمقداره نضرب فضل ما بين المحفوظ والمعيار
في نفسه وجيب الطول المعدل في نفسه ونقسم على جذر مجموعهما مضروب
جيب الطول المعدل في الجيب كله فيخرج جيب بعد السمت عن خط
نصف النهار في الجهه التي دلنا عليها المعيار من الجنوب والشمال نحو
مكه ولنا حينها من بلدنا في المشرق والمغرب مثاله لبلد غزنه التي
حددنا طولها وعرضها وفضل ما بين تمام عرضها وتمام عرض مكه يا نه

وتمامه عج ه وجيبه نح م ت كه ضربناه في الجيب كله فاجتمع ٢٢٢٩٣ ٥ ٣ ب
قسمناه على جيب تمام عرض غزنه فخرج ع مح يه وهو القطر وجيب ما بين
الطولين اما المستوى فهو كر نه يد واما المعكوس فهو نح لا ضربنا
كل واحد منهما في جيب تمام عرض مكه فاجتمع للمستوى
١ ٣ ل ٤ ١ يز يا كد و وللمعكوس كح ٧ ٣ لا ح مز نا قسمناهما على
الجيب كله فخرج من المستوى كه لج يز وهو جيب الطول المعدل
ومن المعكوس سز يد مز القيناه من القطر فبقي ٣ ز نح ا ضربنا هذه
البقيه في جيب عرض غزنه فاجتمع ١ ٣ ا م لد كه كد مز قسمناه
على الجيب كله فخرج له ٧ لد وهو المحفوظ ثم ضربنا جيب عرض
مكه في الجيب كله فاجتمع ٩ ٢ ٣ ١ ٠ نح ه قسمناه على جيب تمام
عرض بلدنا فخرج كو له كر وهو المعيار ولقصوره عن المحفوظ
قلنا ان سمت القبله بغزنه مايل عن خط الاعتدال نحو الجنوب ثم
القينا المعيار من المحفوظ فبقي ح كو ز ضربناه في نفسه فبلغ عه زكا د مه

وضربنا جيب القوس المعدل في نفسه فاجتمع ٧ا ٤ا كه اه لو مه دو فناها

فكان كه نم لح نو ما ب وجذره كرط ا فقسمنا عليه مضروب جيب

القوس المعدل في الجيب كله فخرج نو ا ك ذكه وقوسه ع نز لح بعد

سمت القبلة بعينه عن نقطة الجنوب الى ناحية المغرب برهان ذلك

انا نجعل دايرة ا ب ح افق غزنة و ا ه ح الفصل المشترك بين سطحه وسطح

فلك نصف نهارها و ه ح من الفصل المشترك بين سطحه وسطح معدل النهار

وكه من الفصل المشترك بين سطحه وسطح مدار مكة وح ط من الفصل المشترك

بين سطح هذا المدار وسطح فلك نصف نهار غزنة ونخرج ح م من سطح

الكرة عمودا على سطح ا ح فيكون ح ه ط مثلث النهار لمدار مكة ولتكن

نقطة ز مسقط سمت مكة في سطح افق غزنة ونخرج ه ز س فيكون الخط الذي

عليه الصلوة و ا س بعد سمت القبلة عن الجنوب ثم نقيم على نقطة ز عمود

ز م على سطح الافق فيكون م سمت رووس اهل مكة في الكرة ونخرج

ز ص موازيا لـ ا ح ونصل م ص فيكون م ز ص مثلث الوقت ونخرج م ع موازيا

لـ ه ز فيكون مساويا لـ ز ه وهو جيب ما بين القوسين في المدار على ان نصف

قطره هو الجيب كله وكذلك ح ع الجيب المعكوس لما بين القوسين

بهذا المقدار فان حولا الى المقدار الذي به نصف قطر المدار هو جيب تمام

ميله صارا من جنس اجزاء الجيب في الدواير العظام ومعلوم ان ح ه

هو جيب ارتفاع نصف نهار المدار فهو اذن جيب تمام ما بين العرضين ونسبة

ح ك الى ح ط كنسبة جيب زاوية ح ط ك التي بقدر تمام عرض غزنة الى

جيب زاوية ح ك ط القايمة فح ط القطر معلوم و ح ع الجيب المعكوس

المحول معلوم فقطع الباقي معلوم وهو مساو لـ م ص ونسبة م ص الى ص ز

كنسبة جيب زاوية م ز ص القايمة الى جيب زاوية ص م ز التي بقدر عرض

غزنة لان مثلث م ص ز شبيه بمثلث ح ط ك وزاوية م ص ز بقدر تمام العرض

فزاوية ص م ز تمامها بقدر العرض نفسه فص ز معلوم وهو المحفوظ ونزل

عمود ه ل على ح ط فيكون مساويا بالجيب عرض مكة لانه ما بين مركز

الكرة ومدار مكة من المحور ونسبته الى ه ك التي هي سعة مشرق

المدار كنسبة جيب تمام عرض غزنة اعني زاوية طآ الى الجيب كله

جيب زاوية لـ فهكـ معلوم وهو الغبار وفضل ما بينه وبين المحفوظ

هو فـ ر وخط رة نقوى عليه وعلى قه المساوي لمع جيب الطول

المعدل قره معلوم ونسبته الى فه كنسبة هس الجيب كله الى جيب

قوس آس بجيب قوس آس معلوم وذلك ما اردناه ∴

طرنو ذاث نز ذ لك

نحو الجيب المبسوط والمعكوس لما بين الطولين كما تقدم ذكره

حتى يخرج من المستوى جيب الطول المعدل ونضرب ما خرج من المعكوس

في جيب عرض بلدنا ونقسم المبلغ على الجيب كله فما خرج نزيده على

الجيب المعكوس لمجموع عرض مكة الى تمام عرض بلدنا فيحصل

الغبار الذي اذا كان اقل من الجيب كله كان سمت القبلة جنوبا

عن خط الاعتدال وان يساويه كان عليه وان كان اكثر منه كان

شماليا عن خط الاعتدال ثم نضرب فضل ما بين الغبار وبين الجيب

كله في نفسه وجيب الطول المعدل في نفسه ونقسم على جذر

مجموع المجتمعين مضروب جيب الطول المعدل في الجيب كله فيخرج جيب

بعد السمت عن خط نصف النهار مثاله لبلد غزنة قولنا الجيب

المبسوط والمعكوس لما بين الطولين فما اما المقدار بين المذكورين

قبل ثم ضربنا ما خرج للمعكوس في جيب عرض غزنة فاجتمع

ناهم ىد مو لح ك قسمناه على الجيب كله فخرج ح كر به ومجموع

عرض مكة الى تمام عرض غزنة كح ه وجيبه المعكوس لح ىولة زدناه

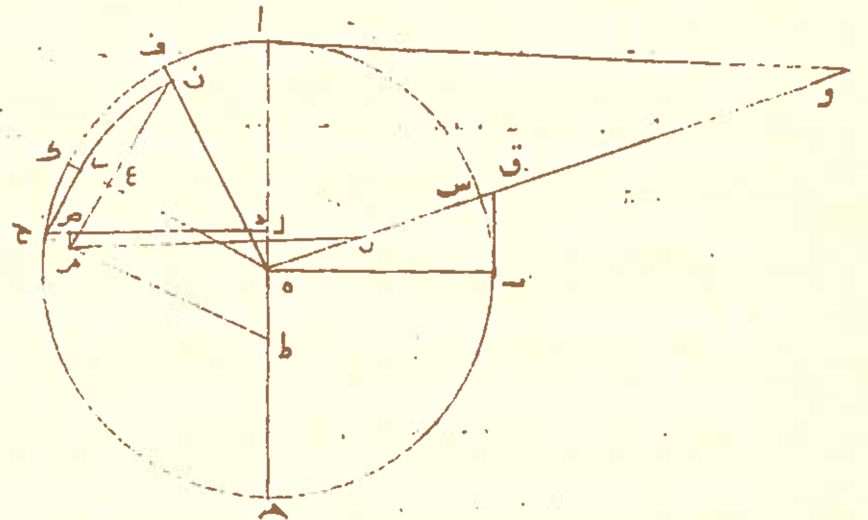
علي الخارج من القسمة فبلغ نا آ د بـ د وهو العبار ولانه اقل من الجيب كله
فان سمت القبلة جنوبي عن خط الاعتدال ضربنا فضل ما بين العبار
والجيب كله وهو ح ي ر في نفسه فاجتمع ع ص ر ب ن لو واضفنا
اليه مضروب جيب الطول المعدل في نفسه فصار لنا م ا ح ل مـ ص ك
وجذره ك ز ح ما قسمنا عليه مضروب جيب الطول المعدل في الجيب
كله فخرج ن ز م ا وقوسه ن ه ح بر بعد سمت القبلة عن جانب الجنوب
نحو المغرب وبرهانه انا نبعد اح نصف دايرة الافق الغربي لغزنه وننزل
اح نصف فلك نصف نهارها ونفرز قوس ب ر ا ك مساوية لتمام عرض غزنه
وح ج مساوية لعرض مكه ونصل ك ه ونخرج ح ط موازيا له وح ي عمودا
على ه ك فظاهر انه الفصل المشترك لبسيطي فلك نصف نهار غزنه
ومعدل النهار وح ط الفصل المشترك لبسيطي فلك نصف نهار غزنه
ومدار مكه وح ي جيب عرض مكه و ه ي جيب تمام عرضها ونفصل
قوس ر ك مساوية لما بين الطولين ونصل ر ف ونخرج على مركز ه وعمد

ه ي قوس ي ر ن ونخرج عمود ر ع على ك ه ونمده على استقامته
الى م من خط ح ط فمعلوم ان قوس ي ر ن من دايرة مساوية لمدار مكه
لانها خطت ببعد جيب تمام عرضها وهي شبيهة بقوس ر ك فهي اذن
ما بين الطولين في المدار ون ع جيبها فهو جيب الطول المعدل
وي ع الجيب المعكوس لما بين الطولين في المدار فهو اذن المجهول
وح م مساوية وعلى وضعه بالحقيقة في فلك نصف نهار غزنه ونترك
عمود ي ح ك مل على ا ه ح فاما ح ك فهو جيب مجموع ا ك تمام عرض
غزنه الى ح عرض مكه فاذن الجيب المعكوس لهذا المجموع ونخرج
م ص موازيا لـ ا ح فيكون مثلث ح م ص شبيها بمثلث ح ك ط الذي للانهار
ونسبة ح م الى الجيب المعكوس المحول الى م ص كنسبة جيب زاوية
ح م ص القايمة الى جيب زاوية ح م ص تمام عرض غزنه فم ص معلوم واسابه
د ل ومجموعه الى ا د هو ا ل العبار لان نقطة ل على الخط الموازي لخط
الاعتدال المار على مسقط حجر مكه فهما كانت فيما بين نقطتي ا ه

فظهر ان الخط الخارج من ة الى النقطة المفروضة عليه منتهيا الى ربع اه الجنوبي فاذا جاوز نقطة ه نحو ح كان ذلك الخط منتهيا الى الربع ح د الشمالي ومعلوم ان ما بين ل و بين مسقط حجر مكث مساو لجيب الطول المعدل اعني زع فاذا فصلنا لر الذي على استقامة مل وان كان في الحقيقة محيطا معه بزاوية قائمة الا ان نصف دايرة اكح اذا ادير على محور اهج حتى طابق النصف المشرق من الافق تطبق مر على الخط المذكور وصار لر على استقامة مل ثم وصلنا هر واخرجناه الى س كان خط القبلة ور ه تفوق على رك له فهو معلوم ونسبة ره الى رك كنسبة جيب زاوية رله القائمة الى جيب زاوية لهر التي بقدر اس بعد السمت عن خط نصف النهار فهو بها معلوم وذلك ما اردناه وان قسمنا فيما مضروب جيب الطول المعدل في الجيب كله على فضل ما بين العبار و الجيب كله فيخرج الظل المعكوس لبعد السمت عن خط نصف النهار ومثاله في العمل المتقدم لغزنه

ومضروب جيب الطول المعدل فيه في الجيب كله ا، سم لو ١٤ا بر ح قسمناه على نقصان العبار عن الجيب كله وهو ح لح ح فخرج وعه ك ز وهو الظل المعكوس لبعد سمت قبله غزنه عن الجنوب وقوسه ح عرفه وبرهانه انا نخرج اح مما يلي الد ايره على آ وهس على استقامته حتى يلتقيا على و فيكون او الظل المعكوس من قوس آس ونسبة هل نقصان العبار عن الجيب كله الى لر جيب الطول المعدل كنسبة ها الجيب كله الى او الظل فهو معلوم وان اردناه مبسوطا ضربنا نقصان العبار عن الجيب كله في الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب الطول المعدل فما خرج فهو الظل المستوي لبعد السمت عن الجنوب ومثاله في العمل المتقدم لغزنه انا ضربنا نقصان العبار في الجيب كله فاجتمع ح سر لو ر ح قسمناه على جيب الطول المعدل فخرج ك ند لر وهو الظل المستوي لبعد السمت غزنه عن الجنوب وقوسه ع مر با وبرهانه معلوم لانا اذا اخرجنا على نقطه ت خطا مماسا

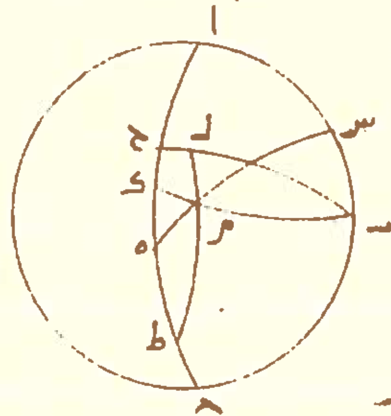
للدايره كان ما يقع منه بين نقطه د وبين خط هسو هو الفصل



المبينون لقوس اس وذلك هو خط ب ق ونسبته الى ده الجيب
كله كنسبه له الى رك ورسم اهل الحساب في الظل المبسوط
استعمالهم ايا من الاصابع دون الاجزا ونسبتها اليها نسبه الخمس
فاذا اخذنا خمس اجزا الظل المبسوط بان نضربه في اثنى عشره دقيقه
حصلت اصابعه من المثال المتقدم كـ ح نه وقد اتضح الوجه الى

استخراج سمت القبله بالطريق الصناعي وذلك انا اذا ادرنا على
خط نصف النهار في دايره موازيه السطح للافق واخذنا قوس اك
مساويه لتمام عرض بلدنا وح مساويه لعرض مكه وكف مساويه
لما بينهما في الطول ووصلنا ده كه واخرجنا ح ط موازيا لكه
وح ي عمودا على كه ثم ادرنا على مركز ه وبعد ه ي قوس
ي ز واخرجنا عمود زع على كه وعلى استقامته الى م ثم اخرجنا
م ل عمودا على اح وجعلنا ل ر مساويا لزع واخرجنا ه ر المستقيم
الى س من محيط الدايره فيكون خط الصلوه ولنعد الشكل الاول
لعمل سمت القبله بالطريق المستعمل في الزيجات ونخرج منه قوس
ب مك عظيمه فنسبه جيب ط م تمام عرض مكه الى جيب مك
كنسبه جيب ط ل الربع الى جيب ل ح ما بين الطولين فقوس مك
وهي الطول المعدل معلومه ونسبه جيب ب م تمام الطول المعدل
الى جيب م ل عرض مكه كنسبه جيب ... بك الربع
الى جيب لح ويسمى العرض المعدل فهو معلوم وكه فضل ما بينه وبين

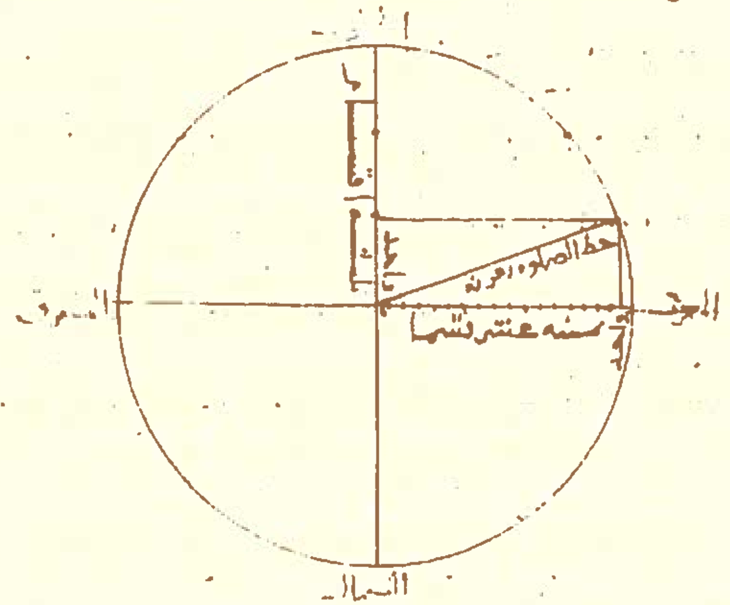
ح ه عرض البلد معلوم وتمامه كا ونسبه جيب نه مر تمام الطول
المعدل الى جيب هس ارتفاع مثله كنسبه جيب مك الربع الى جيبه
صا تمام الفصل نسر معلوم ومه تمامه هو المسافه بين البلد وبين مكه
ولنسبه جيبه الى جيب مك الطول المعدل كنسبه جيب هس الربع
الى جيب سا بعد سمت القبله عن خط نصف النهار :.



ونعيد المثال وقد حصل فيه جيب الطول المعدل بما تقدم كه لج يز
وقوسه كه يز مر وتمامها سد مه يح وجيبه نه يد مح وضربنا جيب
عرض مكه في الجيب كله فاجتمع ٩ ٢ ٣ ١ ح ه فقسمناه على جيب تمام

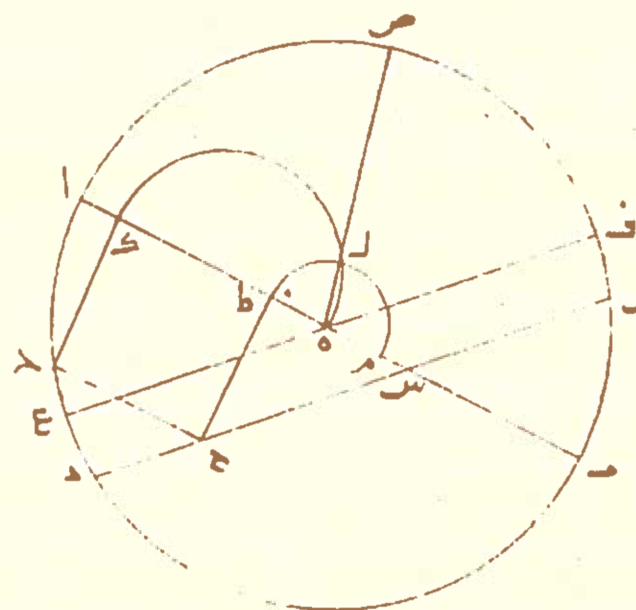
الطول المعدل فخرج كد ل و وقوسه كد ز ا العرض المعدل وفضل
ما بينه وبين عرض غزنه ط يح لح وتمامه نه ا رصد منا جيبه وهو
نكب مط ومن حسب تمام الطول المعدل فبلغ ٥ ١ ٢ ٣ نط ح ه يب
فقسمناه على الجيب كله فخرج نح ل يط وقوسه يسح د مر وتمامها
كو نه كا المسافه المستقيمه بين غزنه ومكه وهي بالاميال عو ٢١ ١٤٨ ا لح
وبالفراسخ ١ ٥ ٤ ك يه نح فقسمنا مضروب جيب الطول المعدل في الجيب
كله على كر ط د جيب المسافه فخرج نو لك كح وقوسه ع مر نر بعد
سمت القبله عن خط نصف النهار وفي هذه الطرق كفايه لمن رام
استنباط الطرق المتقنه ولما كانت المقادير على ما استخرجناها ولم يكن
يهتدي لمناولتها والصناع لها فقد نجري بهم ان يصوروا في السطح المستوي
الموازي دايره قطرها خط نصف النهار ويقسموا نصف القطر الذي من المركز
الى الجنوب بثلثه اقسام متساويه ثم بعد واحد منه بغزنه واخذا منها من الذي
المركز فيخرجوا من منتهاها نحو المغرب عمودا الى المحيط ويصلوا

بين تقاطعه اباب و بين المركز خط مستقيم فيكون الصلوه عليه وقاعده
حايط المحراب عمودا عليه وادق من ذلك ان تقسموا نصف القطر الذي من
المركز الى المغرب بثمنيه عشر قسما او بعدد من المغرب فيما واحدا
منها ثم تخرجوا عمودا منه على هذا القطر نحو الجنوب فتستنبطوا الى
ذلك التقاطع بلوغه العمود ثم يعلموا ما تقدم وهذه صوره ذلك



فان احتاجوا الى خط نصف النهار فطريقه استخراجه بالدايره الهنديه

مستقيم بينهم وان ارادوه بقياس دقيق واحد دون تخمين فيهما
طريق يدل عليه ليكن ا ح د دايره على سطح الافق مركزها ه وعليه
شخص منصوب قايم على الافق وقد تبين ظله اي وقت اتفق فكلنه
كان واقعا على قطرها ه د وجهه الشمس وجهه طرف الظل
ونفرض ا ح مساويا لارتفاع الشمس وقتئذ و ا ع تمام عرض بلدنا ونخرج
قطر ع ه ف ونفرز كل واحده من قوسي ع د ف ز مساويه لميل الشمس
ان كان شماليا فنحو ب وان كان جنوبيا فنحو ا ونصل د ز ونخرج
ح ط موازيا ل ا ب ونزل عمودي ح ط ح ك على ا ب وندير على مركز
ه وبعد ه ك نصف دايره ط ل م وعلى قطر ك ه نصف دايره كله كلتاهما
من الجهه التي فيها نصف النهار عن خط ا ب فتستقاطع الدايرتان
وليكن التقاطع ل ونصل
ه ل المستقيم فيكون من
خط نصف النهار



واما البرهان على هذا العمل فسهل التصور بعد ما تقرر من امر مثلثات
النهار والوقت وذلك ان نصف دائرة اجـ اذا توهم نصف فلك نصف
النهار كان ع ه الفصل المشترك بين سطحه وبين سطح معدل النهار و كر
الفصل المشترك بين سطحه وسطح مدار الشمس ولذلك يكون ع س قطر
مثلث النهار في هذا المدار وزاوية س مقدار تمام عرض البلد وهس

جيب سعة المشرق وان لم يكن في حقائق اوضاعها فقد حصلت مقاديرها
من غير ما كنها ولان اح قد عمل مساويا لارتفاع الشمس في الوقت فان
كل واحد من حك ح ط جيبه وكه جيب تمام ذلك الارتفاع وعلى وضعه
ومثلث ح ط س مساو لمثلث الوقت في غير وضعه فطه هو المسمى حصة
اليمين ووضعه في مثلث الوقت يكون موازيا لخط نصف النهار متصلا
بجيب تمام ارتفاع الوقت على نقطة ك وجيب تمام ارتفاع الوقت يقوى
عليه وعلى جيب البعد عن نصف النهار في المدار فاذا اقيم على ك خط
مساو لكه وعلى ه خط مساو لجيب البعد عن نصف النهار والتقتا في
جهة ح التي فيها المشرق قبل نصف النهار او المغرب بعده كانا حاصلين
على وضعهما لكن ه ل مساو لهك فكل مساو للبعد المذكور عن نصف
النهار وه ل مواز لمثله الخارج من ك في الجانب الاخر فهما اذن من خط
نصف النهار فه ل اذن خط نصف النهار وذلك ما اردنا ان نصحح فهذه
لما اوردناه من تصحيح اطوال البلاد وعروضها ثمرة نعم السواد الاعظم

من المسلمين في تقويم القبلة واقامة الصلوة بواجبها مبراه عن عذر الاجتهاد
المأخوذ من غير وجهه ونخص اهل غزنه اذ قصدنا تصحيحها ثم نتعدى الى
المسلمين الى اهل الذمة وغيرهم فان بيت المقدس قام لليهود في
الاستقبال مقام الكعبة لنا فاذا صح طولها وعرضها صحت القبلة
فيه كنا بين اليهود وخط الاعتدال قائم للنصارى مقام سمت القبلة لنا
لاستقبالهم المشرق وخط نصف النهار للحرنانية المعروفة بالصابئين فاذن
فقد ظهرت منه جدوى نعم اكثرا لنا بين مللهم في اعظم العبادات
قدرا واوفرها ثوابا واجرا وما اظنها تخلو عن سائرها فان من حقوق طول
بلده وعرضه وقف بالحقيقة على الزوال ووقتي العصر ومغيب الشفق
وطلوع الفجر الذي يتجاوز الصلوة الى الصوم ووقف على رؤية الاهلة
وان قصر الشرع على العيان فيها دون الحساب لقول النبي صلى الله عليه
نحن قوم لا نكتب ولا نحسب الشهر هكذا وهكذا وهكذا مشيرا
في المرات الثلث باصابع العشر ثم هكذا وهكذا وهكذا وخنس ابهامه

في الثالثة فاذا جاوزت المنفعة امر الدين الى الدنيا فما ذكرناه من
الاهتداء الى الاماكن المقصودة في جلب الخير ودفع الضير مما
يحتاج اليه اصحاب صناعة التنجيم في تقويم الكواكب وتصحيح
مراكز الاوتاد وغيرها للاوقات التي يريدها اصحاب الاحكام
من مواليد وتحاويل واجتماعات واستقبالات ومن ابتغى بينها
وانصاف من ابتغى وغيرها لان صناعة الاحكام على وهي اصولها
وضعف فروعها واختلال قياساتها وغلبة الظن فيها على اليقين
ان كان موضوعها هو الاشكال الحادثة للكواكب فيما بينها
بحسب نفس الفلك وبحسب قياسه الى الآفاق فلن تجب الا عند
صحة الموضوع ومتى يصح هذا الموضوع اذا جهل المكان المحسوب
له فنحكم له على طوالع الاجتماعات والاستقبالات هي بالحقيقة خلاف
ما يستعمل وان كانت تقع على ذلك فموضوع الصناعة اذ هو
حسابيهما لمواضع الكواكب واشكالها وذلك مما تنادي به ان تمادى

الى التسويه بين صناعه الاحكام و بين خطوط الهنشمرح والتفاؤلات
الفال والزجر والطيره و يلزم مثله لاصحاب الارصاد والتحقيق
على اصحاب حساب السند هند بالتقليد لا جرم ان القوم يفتضحون
فيما يسوي العيان بينهم وبين غيرهم من كسوفات النيرين فترى فيها
تخالف اوقات كونها عيانا اوقات ما يعملونه حسبانا وشمسيا تها
تخالفه الاوقات والمقادير لمثل ذلك و لتغابيهم عن نفس الامر على
صعوبته وجلالته والويل كل الويل لهم اذا اتفق الكسوف
قريبا من الافق فحينئذ يفاجئهم البهت الذي لا يجدون فيه طريقا الى
العذر للخطا والتعليل للبهتان فهولا حساب اهل خراسان لما بعدوا
عن التحقيق ورضوا بالتقليد وقدموا الكسب على العلم جهلوا التحويل
من البلاد الى غيرها وحسبوا انهم من زيج البتاني الموضوع على الرقه
وطولها مذكور في الكتب ثلثه وسبعين جزوا وحال طول بغداذ
بين السبعين والتسعين على ما تقدم ذكره فاخذوا ابعاد بلادهم عن الرقه

انقص من ابعادها عن بغداذ بثلثه اجزا وقد كان يجب ان ياخذوها
ازيد بسبعه اجزا فاخطاوا بمجموع النقصان والزياده وذلك عشره
اجزا حصتها من الزمان ثلثا ساعه ولاجل هذا قالوا في كسوف
القمر كان في جمادى الاولى سنه عشر واربعمايه ان بدوه بغزنه وقد
اخذوا بعدها من الرقه بساعه وثلث بالتقريب يكون على سبع ساعات
ونصف من الليل وقد رصدته فكان ارتفاع العيوق من المشرق
وقت تبين الانثلام في البدر انقص قليلا من يه وارتفاع الشعرى
اليمانيه يز والشاميه كه والدبران يح كلها من المشرق وجميعها
توجب بدو الكسوف عند مضي قريب من ثمان ساعات وقالوا في
تمام الانجلا به انه يكون عند مضي عشر ساعات وربع وساعات الليل
حينئذ كالمساويه لساعات النهار لان الشمس كانت في اواخر برج
السنبله فكان تمام الانجلا على قولهم عند ما بقي من الليل ساعه
ونصف وربع وبالعيان اضا العالم وخفيت الكواكب وقرب الشمس

من الطلوع والعمر من الغروب حتى سترته الجبال وقد بقي في جرمه
شي من الكسوف فلما تمكن من ضبطه رصدا ولقلته لم يتعرضوا
لكسوف شمسي في ذي القعدة سنة تسع واربع مائة وذكر المحتاط
منهما انه تكون تحت افق غزنة ولا يرى بها وبينا نحن بين القندهار وكابل
بالقرب من لمغان في وهدة احاط بها جبال لم تظهر منها الشمس
الا بارتفاع صالح من الافق فشرقت علينا منكسفا ثلثها بالحزر وهو الى
الانجلا وكان معظم السبب فيه جهل القوم بموضع الرقة من بغداد
ثم نفس عمل كسوف الشمس فهم يغلطون عن دقته ويصغرون عن جلالته
ودقائقه ولمثل هذا عمل جالينوس كتابا في ان الطبيب الفاضل
يجب ان يكون فيلسوفا اي محبا للحكمة طالبا لها لو الفلسفة اعني الحكمة
عندهم محدودة بمعرفة الموجودات على حقائق ما هي عليه موجودة واذا
حقق الاعتبار وجد من استجاز ان يقول كل معنيّ بفن ما من فنون العلوم
فانه يجب ان يكون فيلسوفا قد طالع اصول جميع العلوم وان لم يوانه عمره

على مطالعة فروعها فالقوم المذكورون لو كانوا محتاطين بعلم الاخبار
والتواريخ وعارفين بالممالك ومسالكها لعرفوا منها ان الهرثمية من بغداد
الى العواصم وثغور الشام ودروب الروم على الرقة وان الخلفا
في غزواتهم جعلوها بعض منازلهم وان الروم ابعد عرضا بشان من بغداد
فما على الهرثمية بين بغداد والروم كذلك ابعد عرضا بشان ولكن
كيف وقد سالت احدهم عن الرقة ان تكون من اي بلاد هي فلم اجد
عنده من العلم عنه نصفه الذي لا يحمل كله من ضعفه مع استعماله
اياها في زيج المتباني وتعديل ابعاد البلاد منه ولم الف للرقة عنده
الا ما للقبة عند منتحلي السند هند من الاقتصار فيها على اسم دون رسم
واعتقاد ما لا يستباح في علم الهيئة ونحاته معالم الفلسفة فيستحق من لم
.. يتحل بالانعام على من هو اهل من الانعام وكما انا احتجنا بعد عرضه عن
بغداد طولا وعرضا لتصحيح سمت القبلة بها اذ كان ما بين مكة وبغداد
معلوما فكذلك يجب ان نصحح بعدها عن المواضع التي وضعت عليها الزيجات

كيلا نخرج مقوم الكواكب بها عن الصواب ونقول اما حسابات السند
هند فانها في الاصل لاثنه تعرف بها منتصف العماره واجمعوا على انها شرقيه
عن بغداذ بعشرين زمانا وهي ساعه وثلث ولي في هذا نكر عندي انه شرقيه عن
القبه باربعه ازمان وخمس وسدس من زمان وذلك ربع ساعه وثلث عشرها
واما حسابات اهل المغرب التي هي كتاب المجسطي وقانون ثاون فانها
موضوعه على الاسكندريه التي بمصر وعرضها على ما ذكر بطلميوس
في المقاله الخامسه من المجسطي لا نح وما بينها وبين بابل على ما استعمله
في ارصاد البابليين نصف وثلث ساعه يكون ذلك اثني عشر زمانا ونصف
واستعمل المحدثون هذا البعد ثلثه عشر زمانا وثلثه ارباع زمان وذلك نصف
وربع وسدس ساعه مستويه فلم يجعلوا البعد نفسه بين الاسكندريه
والشماسيه الملاصقه لبغداذ نحوا ولي ان يوخذ به غير ان ذلك ليس لنا
معلوما اذ لم يذكروه وان اخذوا هذه الزياده بسبب البعد بين بابل
وبغداذ فانها لكثير جدا فان بابل عن بغداذ غير بعيده وما اظن هذا البعد

الا اكثر مما استعمله بطلميوس واما الرقه فقد اضطرب امرها في زيج
البتاني وخالف هذه الموضوعات المتقدمه وذلك انه وضع في جداول
اطوال المدن الاسكندريه نه ل والرقه عو و لبابل عط ولبغداذ ف فيجب
من ذلك ان يكون ما بين الاسكندريه وبغداذ يه ل وما بينها وبين بابل
يح ل وما بينها وبين الرقه يه ل ولما استعمل هذا في استخراج حركه
الشمس الوسطى عمل على انه ي لانه زعم ان نصف نهار الرقه يتقدم نصف
نهار الاسكندريه بثلثي ساعه.

معرفة ما بين بغداذ والرقه

في الطول

ونحن اذا رمنا اعتبار ذلك بمثل الاعمال المتقدمه وجدنا ما بين بغداذ والرقه
في العرض ب لو ونيره ه مح كا ومربعه ه كد مح مح كا ومسافه ما بين
بغداذ والرقه بالفراسخ ذل كان من بغداذ الى الانبار يب ومنها الى هيت
يه والى عانه ير والى الرحبه لط والى الرقه كح فاذا اسقطنا من الجمله

عشرين فهي سحا جو ما حول البعد بين بغداد فكون اميالا ه بم سم واجزا
مه لد ووترها وه ند ومربعه لر با كد مح لو وفضل ما بين المربعين
كط مو لك له يمضي بنا من جيب تمام عرض بغداد فاجتمع ا ٩ ع ا برند كرطلح
قسمناه على جيب تمام عرض الرقة فخرج لـ مح مح نه كو وجذره ه لب لو
ضربناه في الجيب كله فاجتمع م سم سم لو ح قسمناه على جيب عرض بغداد
فخرج وكح مح وهو وترقوسه وك مح ما بين بغداد والرقة في الطول
فليس يبعد من المثبت لها في الزيج لانا اذا عملنا على ان طول بغداد
ند كان طول الرقة بحسب ما خرج مح لك بر فاذن مح لطول الرقة معتمد
وقد شهد له ما حكيناه بما لفاعل الهاشمي

معرفة ما بين الرقة والاسكندرية

في الطول

واما بين الرقة والاسكندرية في الطول فان بينهما في العرض ح وونه
ه بر ب ومربعه كمز نو نه ز كد وبينهما على طريق حمص ودمشق وطبريه

والرملة ومصر وان لم يكن يذكر المستقيم بالاميال ه له ا بالتقريب
فان من الرقة الى حمص ند والى دمشق ز والى طبريه بو والى الرملة
بو والى فسطاط مصر رصر والى الاسكندرية ق فاذا اسقطنا من
جملة هذه الاميال سدسها بقي ٦٢٨ تكون اجزا ا لج نو وونرها ا له بد
ومربعه ٢ سر ا لك لح ح بو وفضل ما بين المربعين ع ه امه لو تر نب ضربناه
في جيب تمام عرض الاسكندرية وهو نا كو خ فاجتمع ٨ سر ٤ ح لك نه كخ تو
قسمناه على جيب تمام الرقة فخرج ااه بر كر مه وجذره ح اه ظ ضربناه
في الجيب كله فاجتمع ٢ ٣ ٤ ط ه قسمناه على جيب تمام عرض الاسكندرية
فخرج ب بر بد وهو وترقوسه با مه به ما بين الاسكندرية والرقة في الطول
والامر قريب مما في زيج البتاني لانا اذا زدنا هذا المقدار المستخرج بالتقريب
على ما هو مثبت فيه من طول الاسكندرية بلغ الجميع عمه به به وطول
الرقة قريب من ذلك واذا انقصناه من طول الرقة بقي بس بد مه وطول
الاسكندرية قريب منه فقد اكتسب القلب نظرا يكون الى ما في

زيج الشاني وفي الطرنان البعد بين الاسكندريه وبغداذ اكثر مما يستعمله
اصحاب الرصد بالشام شبه ونقول الامر لعونه اذا حسبنا فيها انه يجب
ان ينفصل لها من تاريخ الاسكندريه بالازمان ح نـ وبالساعات د ند ل
ومن تاريخ الرقه بالازمان ا كـ وبالساعات د ه ل ومن تاريخ بغداذ
بالازمان كد نـ وبالساعات ا لـ ل ومن تاريخ الفنه بالازمان د كـ
وبالساعات ه بـ ل وعلى ذلك فيا بين سائر البلاد التي اذا عرفت
اطوالها وعروضها ولا باس بان امثل ذلك في مثال لوقت نحتاج الى
تخليده للقيا بيان وان كان الجزء البشري يقصر بالهم عن ادراك غايته
وهذا الوقت هو حلول الشمس برج الميزان واجتيازها على نقطه الاعتدال
الخريفي فاذكر ما اتصل بي من رصده وان تخللها تفاوت وانحرف بعضها
عن الصواب ثم انتقاد ذلك وتمييزه الى موضع احرا ليق به من هذا الكتاب

ارصاد ابرخس بر و ذ بر

اول ارصاده لهذا الاعتدال على ما حكاها بطلميوس في المقاله الثالثه

من المجسطي تحذيره روذ بير وهي على ما ذكر في المقاله الخامسه على نصف
نهار الاسكندريه عند مغيب الشمس من يوم الثلثا اخر يوم من ماسوري
الشهر الثاني عشر من شهور القبط سنة خمس مايه وستين وثمنين لبختنصر
وكان ما بين نصف نهار غزنه والاسكندريه من د فاتفق الايام المسماه
جمهي ر ح مد يكون هذا الاعتدال بغزنه بعد نصف نهار يوم الثلثا
ت تـ ح مد والرصد الثاني عند طلوع الشمس من يوم السبت اول يوم
من اللواحق سنه خمس مايه وتسع وثمنين لبختنصر يكون بغزنه بعد نصف
نهار يوم الجمعه اخر يوم من ماسوري ت ح مد والرصد الثالث نصف
نهار يوم الاحد اول يوم من اللواحق سنه خمسمايه وتسعين لبختنصر يكون
بغزنه بعد نصف نهار يوم الاحد ر ح مد والرصد الرابع نصف الليله التي
صبيحتها يوم الاحد الرابع من اللواحق سنه ستمايه واحدى لبختنصر
يكون بغزنه بعد نصف نهار يوم السبت الثالث من اللواحق ر ح مد
وذكر بطلميوس انه مستقصى والرصد الخامس وقت طلوع الشمس

سنه ستمايه واثنين للخمسص عشرين يجري بعد نصف نهار يوم الاحد الثالث الحاج

رَ مزيوم الاثنين رابع اللواحق ند نج مد والرصد البتاني عند مغيب الشمس من يوم الخميس رابع اللواحق بسنه ستمايه وخمسين لبخت نصر يكون تعزنه بعد نصف نهار الخميس كد نج مد ٠٠

ارصاد بطلميوس بالاسكندريه

آ رَ الرصد الاول من رصده على ثمان ساعات من يوم الاربعا السابع من اثور ثالث شهور القبط بسنه ثمان مايه وثمنين لبخت نصر يكون تعزنه بعد

دَ حَ نصف نهار يوم الاربعا ند نج مد ٠٠ والرصد الثاني على ساعه من يوم الجمعه التاسع من اثور بسنه ثمان مايه وسبع وثمنين لبخت نصر يكون تعزنه بعد نصف نهار يوم الخميس الثامن من اثور ند مح مد ٠٠

ارصاد الشماسيه ببغداد

آ طَ وجده يحيى ابن منصور بعد نصف نهار يوم الاحد الخامس والعشرين من فرموتي ثامن شهور القبط بسنه الف وخمسمايه وسبع وسبعين لبخت نصر باربعه اخماس ساعه يكون تعزنه بعد نصف نهار يوم الاحد وح مد ٠٠

بَحَ والثاني بالشماسيه كالمجهول قبل نصف نهار يوم الاثنين الخامس والعشرين من فرموتي سنه الف وخمسمايه وثمان وسبعين لبخت نصر بساعه

حَ آ يكون تعزنه بعد نصف نهار الاثنين آلح مد والثالث في كتاب سنه الشمس بعد غروب الشمس من يوم الثلثا الخامس والعشرين من فرموتي بسنه الف وخمسمايه وتسع وسبعين لبخت نصر بساعه يكون تعزنه بعد نصف نهار يوم الثلثا كالح مد ٠٠

رصد خلد بدمشق

بَ وجده خلد بن عبد الملك المروزي بدمشق قبل نصف نهار يوم الخميس السادس والعشرين من فرموتي بسنه الف وخمسمايه وثمنين لبخت نصر باثنى عشره ساعه واربعه اخماس ساعه والذي يستعمل لدمشق من الطول بينها وبين بغداد عشره درجات ووضعها من الرقم الاسكندريه لايام بذلك فيكون هذا الاعتدال تعزنه بعد نصف نهار يوم الاربعا الخامس والعشرين من فرموتي لح مح مد ٠٠

رصد بغداد مجهول

كد وجده على ثلث ساعات وخمس وسدس من ليلة يوم الخميس السابع
والعشرين من ذي القعدة سنة الف وخمسمائة واحد وتسعين لبختنصر يكون
تقويمه بعد نصف نهار يوم الاربعا الثامن والعشرين من ذي القعدة يح مد

رصد محمد بن علي بنيسابور

يد وجده محمد بن علي المكي بها نصف نهار يوم السبت آخر يوم من ذي
القعدة سنة الف وخمسمائة وتسع وتسعين لبختنصر يكون تقويمه على ما تقرر
الامر في طول نيسابور بعد نصف نهار يوم السبت آ ل مد ..

رصد مسعود بن بشر من الري

يه وجده بها نصف نهار يوم الثلثا الثاني من شهر باخون تاسع شهور القبط
سنة الف وخمسمائة وسبع لبختنصر وسمت الري عن بغداد بربع جزو
يكون هذا الاعتدال تقويمه بعد نصف نهار يوم الثلثا ك و بد

رصد البتاني بالرقة

يو وجده على سبع ساعات وربع ساعة من ليلة الاربعا الثامن من باخون سنة
الف وستمائة وثلثين لبختنصر يكون تقويمه بعد نصف نهار يوم الثلثا
السابع من باخون كح كا يد ..

رصد سليمان بن عصمة ببلخ

يز وجده بها على سبع ساعات وثلثة اخماس ساعة من يوم الاربعا التاسع
من باخون سنة الف وستمائة وست وثلثين لبختنصر يكون تقويمه بعد نصف
نهار يوم الاربعا ح كح يد ..

رصد ابي الحسين الصوفي بشيراز

آ ج وجده في الرصد الاول على خمس ساعات من يوم الاحد التاسع والعشرين
من باخون سنة الف وسبعمائة وثماني عشرة لبختنصر يكون تقويمه على ما
قررناه من طول شيراز بعد نصف نهار يوم الاحد ح ج كو ووجده
كح بط في الرصد الثاني عند مغيب الشمس من يوم الاثنين التاسع والعشرين من
باخون سنة الف وسبعمائة وتسع عشرة لبختنصر يكون تقويمه بعد نصف نهار

يوم الخميس يح آح مر :. وصد ابي الوفا ببغداد :.

ي وجدتها على ثلث ساعات من يوم الجمعه اخر يوم من باخور سنه الف
وسبعمايه واثنتين وعشرين لبختنصر يكون بغزنه بعد نصف نهار يوم
الخميس التاسع والعشرين من باخور تولح مدة :.

رصد ابي الريحان بالجرجانيه

آ كا وجدته بها على سبع ساعات من يوم الاثنين العاشر من باوني عاشر
شهور القبط سنه الف وسبعمايه واربع وستين لبختنصر يكون بغزنه
بعد نصف نهار يوم الاثنين كح لح :.

رصد ابي الريحان بغزنه

مه كه وجدته بغزنه بعد نصف نهار يوم الخميس العاشر من باوني سنه الف
وسبعمايه وسبع وستين لبختنصر من الحمري مرلـ ومن الساعات يكـ ه ومن
الازمان رقه :. والله تعالى يعين على ما انا فيه من تصحيح الحركات السماويه
بمعاونه الارصاد فهو المرغوب من خيره وثنايه المرهوب شر عقابه المسؤول

التوفيق لما يقرب من مرضاته ويبعد من سخطاته بمنه وسعة فضله :.

تم كتاب تحديد نهايات الاماكن
لتصحيح مسافات المساكن

وفرغت منه بغزنه لسبع بقين من رجب
سنه ست عشر واربعمايه